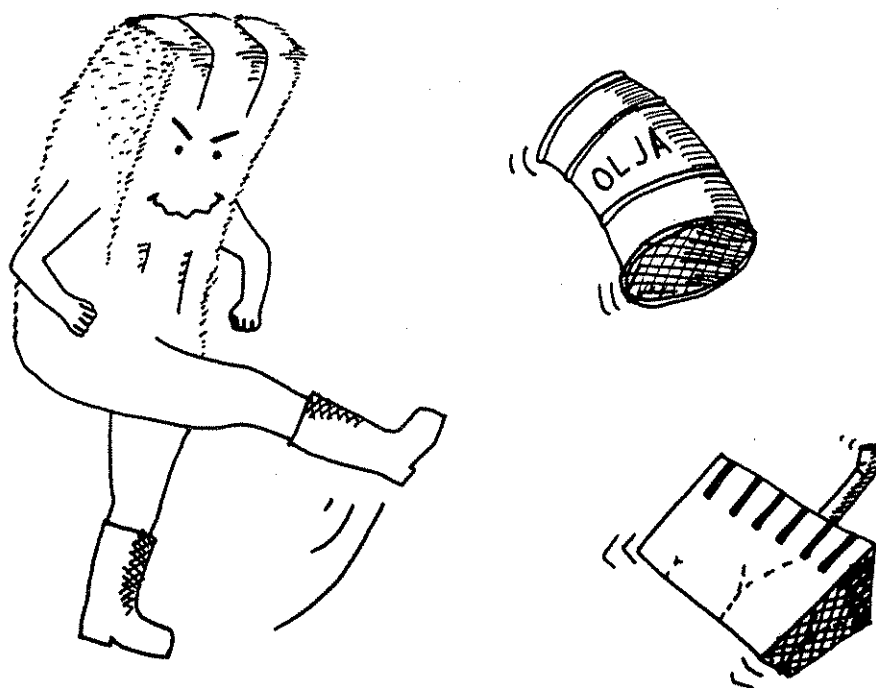


**SVERIGES  
LANTBRUKSUNIVERSITET**

## **Möjligheter att använda halmeldning till energiförsörjningen i Mälardalen**

**The potential of using straw as a fuel for the support of energy in the agricultural areas of central Sweden**

**Mona Sahlberg**



---

**Institutionen för lantbruksteknik**

**Swedish University of Agricultural Sciences  
Department of Agricultural Engineering**

**Rapport 134  
Report  
Uppsala 1990**

ISSN 0283-0086  
ISBN 91-576-3581-1

**DOKUMENTDATABLAD för rapportering till SLU:s lantbruksdatabas LANTDOK, Svensk lantbruksbibliografi och AGRIS (FAO:s lantbruksdatabas)**

Institution/motsvarande  Institutionen för lantbruksteknik		Dokumenttyp Rapport	
		Utgivningsår 1990	Målgrupp
Författare/upphov  Sahlberg, Mona			
Dokumentets titel  Möjligheter att använda halmeldning till energiförsörjningen i Mälardalen  The potential of using straw as a fuel for the support of energy in the agricultural areas of central Sweden			
Ämnesord (AGROVOC)  Straw; Byproducts; Energy sources; Energy generation; Fuel crops; Solid fuels; Combustion; Heating			
Andra ämnesord  District heating plants, Straw fuel, Boilers, Potential, Acceptance, Bio fuel, Bio-energy systems, Bio-fuel boiler, Biomass, Bio-residues, Bioenergy potential, Biomass energy, Biomass potential, Biomass utilization, Combustion system, Energy resource, Straw heated			
Projektnamn  Inventering av potential och acceptans för halmeldade fjärrvärmeverk i södra och mellersta Sveriges slättbygder			
Serie-/tidskriftstitel och volym/nr  Examensarbete. Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för lantbruksteknik, rapportserien. Rapport 134			ISBN 91-576-4082-3
			ISSN 0283-0086
Språk Svenska	Smf-språk Engelska	Omfång 58 sid + bilagor	Antal ref. 30

Postadress

SVERIGES LANTBRUKSUNIVERSITET  
Ultunabiblioteket  
Förvävssektionen/LANTDOK  
Box 7071  
S-750 07 UPPSALA  
Sweden

Besöksadress

Centräla Ultuna 22  
Uppsala

Telefonnummer

018-67 10 00 vx  
018-67 10 98  
018-67 10 97

Telex

76062 ULTBIBL S

## ABSTRACT

Projektet har utförts för att klargöra möjligheterna för halmeldade fjärrvärmeverk i Mälardalen. Detta har gjorts genom studier av kommunernas energiplaner och samtal med lantbrukare och berörda kommuntjänstemän. Tillgänglig halmmängd har beräknats för området inom 20 km från berörda orter och mängderna har jämförts med respektive orsts energibehov.

Min slutsats av dessa samtal och energiplaner är att man i mycket större utsträckning än idag skulle kunna elda med halm. Halmtillgången är oftast god och lantbrukarna är intresserade av att leverera halm för energiändamål.

Att så få halmvärmeverk finns idag beror troligen till största delen på att det saknats väl fungerande anläggningar att referera till, samt att den svenska energipolitiken har missgynnat biobränslen och låtit priserna på olja, kol och el sjunka, trots miljökonsekvenserna. Här kan vi jämföra med Danmark som låtit priserna på de fossila bränslena, samt el vara höga och där det idag är vanligt med halm som energikälla.

Ett annat faktum som i nuläget hindrar nya halmeldade fjärrvärmeverk från att byggas är att de större orterna redan är uppbundna av andra billiga energislag, såsom kol, spillvärme eller avfallsförbränning. De mindre orterna å andra sidan har inga fjärrvärmenät och det är i dagsläget inte ekonomiskt försvarbart att bygga sådana, speciellt med tanke på att orterna vanligen har låg värmetäthet. Bland båda typerna av orter finns det vissa kommuner som är helt inriktade på naturgas som enda möjlighet till ersättning av olja och el.

## Innehållsförteckning

1	INTRODUKTION .....	7
1.1	Bakgrund .....	7
1.2	Problem .....	7
1.3	Syfte och målsättning .....	7
1.4	Avgränsning .....	8
2	TILLGÄNGLIG TEKNIK FÖR STORSKALIG HALMELDNING .....	9
2.1	Lös halm med tryckinmatning .....	9
2.2	Cigarmetoden .....	11
2.3	The Johnson Biocombustor .....	12
3	FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR LÖNSAMHET I HALMELDADE FJÄRRVÄRMEVERK .....	15
4	PROJEKTETS UTFORMNING .....	16
4.1	Utskick .....	16
4.2	Telefonsamtal .....	16
4.2.1	Beräkning av tillgänglig energi från halm .....	16
4.2.2	Metod för beräkning av halmmängder .....	17
4.2.3	Metod för beräkning av energimängd i halmen .....	18
4.2.4	Exempel .....	18
4.3	Möten .....	20
5	TÄTORTERNAS FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR HALMELDADE FJÄRRVÄRMEVERK .....	21
5.1	Stockholms län .....	21
5.1.1	Ekerö kommun .....	21
5.1.2	Norrtälje kommun .....	21
5.1.3	Nynäshamns kommun .....	22
5.1.4	Salems kommun .....	22
5.1.5	Sigtuna kommun .....	23
5.1.6	Södertälje kommun .....	24
5.1.7	Värmdö kommun .....	25
5.1.8	Övriga kommuner i Stockholms län .....	25
5.2	Uppsala län .....	25
5.2.1	Enköpings kommun .....	25
5.2.2	Håbo kommun .....	27
5.2.3	Tierps kommun .....	28
5.2.4	Uppsala kommun .....	30
5.2.5	Östhammars kommun .....	31
5.3	Södermanlands län .....	32
5.3.1	Eskilstuna kommun .....	32
5.3.2	Flens kommun .....	34
5.3.3	Katrineholms kommun .....	34
5.3.4	Nyköpings kommun .....	35
5.3.5	Strängnäs kommun .....	36
5.3.6	Oxelösunds kommun .....	38
5.3.7	Vingåkers kommun .....	38
5.4	Västmanlands län .....	39
5.4.1	Arboga kommun .....	39
5.4.2	Hallstahammars kommun .....	39
5.4.3	Heby kommun .....	41
5.4.4	Kungsörs kommun .....	42
5.4.5	Köpings kommun .....	42

5.4.6 Sala kommun .....	43
5.4.7 Surahammars kommun .....	44
5.4.8 Västerås kommun .....	45
6 SAMMANSTÄLLNING AV UPPGIFTERNA .....	48
7 DISKUSSION .....	53
7.1 Halmmängder .....	53
7.2 Samtal .....	53
7.3 Seminariets åsikter .....	53
8 SLUTSATSER .....	55
8.1 Anledning till att så få halmeldade fjärrvärmeverk finns idag .....	55
8.2 Åtgärder för ökning av antalet halmvärmeverk .....	55
8.2.1 Staten .....	55
8.2.2 Kommunerna .....	56
8.2.3 Lantbrukarna .....	56
LITTERATURLISTA .....	57
SAMMANFATTNING .....	59
SUMMARY .....	60

# 1 INTRODUKTION

## 1.1 Bakgrund

Under de senaste åren har energidebatten stundom varit het. Kärnkraften ska bort och oljepriserna kommer troligen att stiga, antingen genom höjda råvarupriser, eller genom skattepålagor av miljöskäl.

Som ersättning för dessa energikällor vill många se biobränslen, varibland halm ingår. Uppgifterna om hur mycket halm som finns att tillgå och hur mycket av denna halm som kan tillvaratas är dock mycket skiftande. Vissa menar att halmeldning skulle kunna ersätta två kärnkraftverk, medan andra tycker att halm är helt odugligt ur energisynpunkt.

Det finns speciella problem med att elda halm, särskilt då man väljer att elda den oförädlad för att undvika de stora kostnaderna för brikettering eller pellettering. Nu har dock den tekniska utvecklingen på pannsidan nått så långt att halmeldade fjärrvärmeverk både har hög verkningsgrad, hög driftsäkerhet och låga emissioner, även när oförädlad halm används.

I Danmark är halmeldning vanligt, både på gårdar och i värmeverk. 1987 fanns i Danmark ca 30 halmeldade fjärrvärmeverk (källa: Videntret for Halm- och Flisfyring, 1987). Sverige har, liksom Danmark, ett stort överskott på halm som skulle kunna användas som bränsle, vilket betyder att halm även här borde anses som en resurs i energisammanhang. Jämfört med andra bränslen producerade på åkermark är halm det absolut billigaste (källa: Projekt Agrobioenergi, 1986).

## 1.2 Problem

Vi vet att det finns överskottshalm i Sverige, men inte hur mycket som kan användas som bränsle. Vi vet inte heller runt vilka tätorter halm finns i sådan mängd att den räcker för ortens behov, utan att alltför stora transportavstånd uppkommer.

Det finns utvecklad teknik för halmeldning, men ändå byggs inga fjärrvärmearläggningar för halm. - Varför? Är det kommunerna eller lantbrukarna som är ointresserade? Vilka andra förutsättningar gör att halmeldning nästan helt saknas i Sverige, fastän det är vanligt i vårt grannland Danmark?

## 1.3 Syfte och målsättning

Syftet med projektet är att ta reda på i vilka tätorter halm skulle kunna användas som bränsle i fjärrvärmearläggningar, samt att i de fall halm inte är ett lämpligt bränsle ta reda på vad det är som orsakar detta. Det kan t ex hänga på halmbrist, att kommunen redan är uppbunden av andra energislag, eller helt enkelt ointresse eller negativa attityder hos kommunala tjänstemän och beslutsfattare.

I projektet ingår att sprida information om halmeldade fjärrvärmeverk i de kommuner där förutsättningar finns för att utnyttja halm som bränsle. Därför avsattes tid för möten med lantbrukare och kommuntjänstemän i de intressantaste orterna, för att på så sätt hjälpa igång en diskussion mellan lantbruket och kommunen där halmeldning skulle kunna vara en god lösning på energiproblemet.

## **1.4 Avgränsning**

Endast kommunerna runt Mälardalen behandlas inom examensarbetet. De län som tas upp är Stockholms län, Uppsala län, Södermanlands län, samt Västmanlands län.

Till de kommuner som är lämpliga för halmeldning skulle endast viss information ges. Ingen projektering av värmeanläggningar ingick i arbetet.

För hela projektet är avgränsningen att södra och mellersta Sveriges slättbygder ska undersökas. Information kommer att ges till intresserade kommuner.

## 2 TILLGÄNGLIG TEKNIK FÖR STORSKALIG HALMELDNING

Att elda med halm är inte helt lätt. Det troligen största problemet är askans låga smältpunkt, vilken leder till att askan lätt sintrar ihop och bildar hårda, svårhanterliga klumpar. Ett annat problem är att det blir tämligen stora stoftemissioner vid halmeldning. Transporten av halmen kan också vara ett bekymmer, speciellt om hackad eller på annat vis lös halm skall transporteras in i pannan. Sådan transport bör alltså helst undvikas; balarna bör hållas hela så långt som möjligt.

Visserligen underlättas transporterna betydligt om halmen pelletteras eller briketteras först, men det innebär så stora kostnader att halm enligt min uppfattning då inte blir konkurrenskraftig i pris gentemot andra bränslen. Alltså måste halmen användas obehandlad i största möjliga utsträckning

Säkerheten vid halmeldning är något som måste beaktas noga. Torr halm fattar eld oerhört snabbt, så flerdubbla brandskyddsanordningar bör finnas. Detta kan ordnas genom tex brandslussar och sprinklersystem.

Om fuktig halm används kan man få problem med mögelbildning, vilket kan leda till allergier och andra obehag. Eventuella mögelsporer i halmen sprids kraftigt i lokalen för eldningen om halmen sönderdelas, vilket alltså i största möjliga utsträckning bör undvikas. Hackning av halm är också mycket brandfarligt, speciellt i den snabbgående typen av halmhackar, där gnistor lätt bildas om metallföremål råkar komma in i dem.

Kan ovan nämnda problem lösas är halm en utmärkt energikälla, som finns i över-skott i stora delar av landet. Den är ingen ändlig resurs utan i allra högsta grad förnyelsebart. Den bidrar dessutom inte till försmurningen och atmosfärens ökande koldioxidhalt - aska och rök är nämligen basiska och den koldioxid som släpps ut binds åter i nästa års gröda.

De tre metoder som beskrivs nedan är de modernaste av den teknik som finns tillgänglig för halmeldning idag och de enda som jag för närvarande bedömer som realistiska i ett nybyggt fjärrvärmeverk.

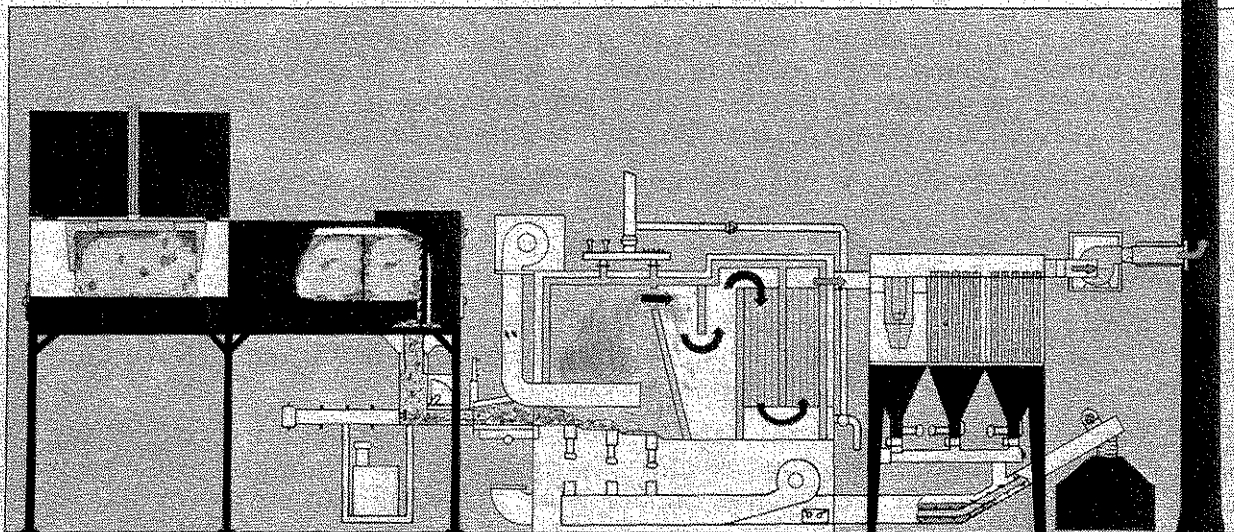
### 2.1 Lös halm med tryckinmatning

En panna som man kan elda tryckinmatad, lös halm i ser i princip ut som vilken biobränslepanna som helst. Det är främst inmatningen av bränslet som skiljer sig.

Vid inmatningen används hesstonbalar, som rivs upp till löshalm. Hesstonbalar är stora rektangulära högdensitetsbalar med de ungefärliga måtten  $1,2 \times 1,3 \times 2,5$  m och vikten ca 500 kg/st.

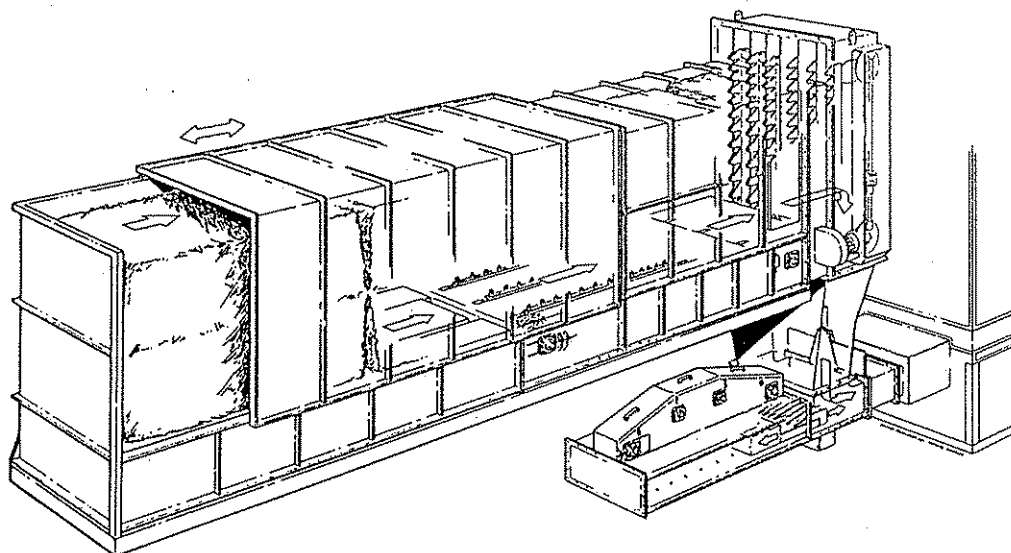
I figur 1 visas hur pannanläggningen ser ut.





Figur 1. Nordfabs panna för tryckinmatad, lös halm.

Balarna läggs på ett transportband som är inneslutet av brandsäkra väggar (se figur 2). De matas sedan in till ett område där rörliga "fingrar" löser upp balen till löshalm. Den lösa halmen faller ner i ett utrymme varifrån den med hjälp av en hydraulkolv blir föst in i pannan.



Figur 2. Nordfabs system för upprivning av halmbalar och inmatning av den lösa halmen.

Detta system försäljs av Nordfab A/S, Danmark. Pannorna kan fås i storlekar upp till 6 MW och har en angiven verkningsgrad på ca 90 %.

## 2.2 Cigarmetoden

Pannor som fungerar enligt cigarmetoden säljs av Vølund Energisystemer A/S i Danmark. I dessa pannor används hela hesstonbalar, som förblir hela ända tills de förbränns. Pannorna finns i effektlägen upp till 5 MW.

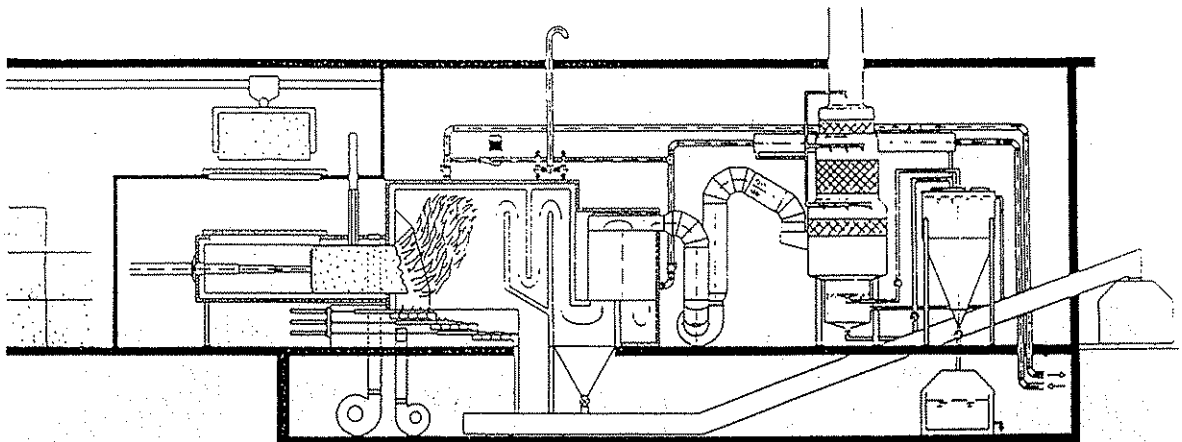
I Danmark finns flera värmeverk som eldas med den här tekniken. Dessutom finns ett tämligen nybyggt kraftvärmeverk i Haslev, Danmark som använder cigarmetoden. Detta kraftvärmeverk med pannverkningsgraden 90 % har hittills eldats med halm från råg, korn, vete, havre samt raps med goda resultat. Kraftvärmeverket har eleffekten 5 MW och värmeeffekten 13 MW.

Baltypen som används är även här Hesston. Dessa staplas upp i lagret med hjälp av truck och hämtas sedan av en automatisk kran för vidare transport till pannan. Se figur 3.



Figur 3. Balarna lastas in i lagret med truck och transporteras till pannan med en automatisk kran.

Hur pannan fungerar tekniskt kan man se på figur 4. Balen läggs på ett av brandsäkra väggar inneslutet transportband och transporteras in i pannan där den tar eld och brinner från ena kanten. Halmaskan hamnar på en kyld yta, där luftmunstycken finns som föser askan nedåt, samt genom syretillskottet ser till att askan blir helt utbränd.



Figur 4. Vølunds system för förbränning av hela halmbalar - "Cigarrmetoden".

Den absolut största fördelen med cigarrmetoden är att man slipper lösa upp halmen och transportera den i löst tillstånd. Metoden kan också lätt automatiseras och är tämligen driftsäker. En nackdel är att ett värmeverk som är uppbyggt på detta vis endast kan eldas med halm i befintligt skick. Det kan dock med viss möda byggas om till att passa andra bränslen.

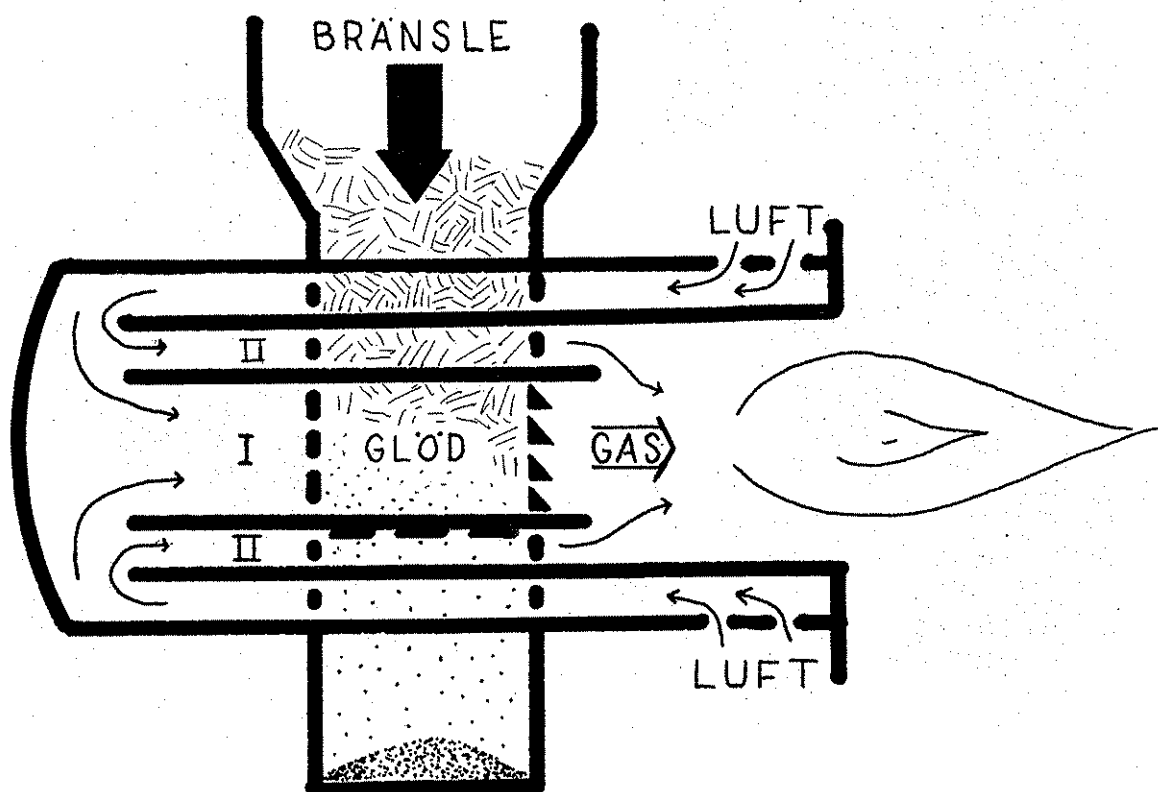
## 2.3 The Johnson Biocombustor

The Johnson Biocombustor är en helt ny typ av brännare för fasta bränslen. Brännaren är från början amerikansk och har i Sverige utvecklats vidare av Studsvik Energy AB. Den finns i storlekar mellan 0,2 och 10 MW och har testats med goda resultat för bl.a. flis, bark, halm, torv, sågspån och kutterspån.

Brännaren ger låga utsläpp och har hög verkningsgrad (över 90 % har uppmätts), vilket till stor del beror på att bränslet först förgasas och sedan förbränns i två väl avskilda zoner.

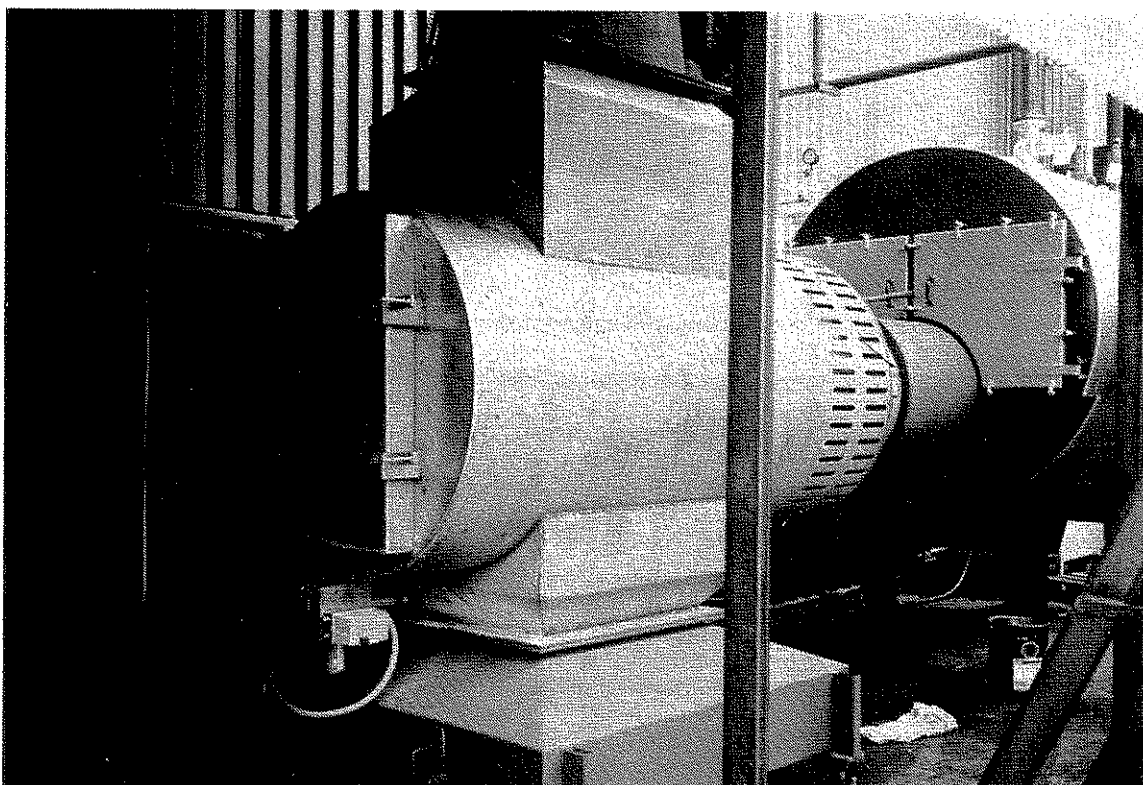
I förgasningszonen tillsätts primärluften (I) - se figur 5, vilken inte är tillräcklig för att bränslet ska brinna med låga utan endast förgasar det - det blir gengas. I förbränningszonen tillsätts sedan sekundärluften (II) som får gasen att brinna vid hög temperatur. Brännaren monteras lämpligen på en helt vanlig serietillverkad olje- eller gaspanna, som tar tillvara på värmen från gaslågan. Hur brännaren kopplas till pannan syns i figur 6.

Inmatningen av bränslet sker uppifrån (stora pilen på figur 5), ned i ett rör som går rakt genom brännaren. Den aska som bildas hamnar i asklådan längst ner i röret.



Figur 5. Funktionsskiss för brännaren "The Johnson biocombustor".

I brännaren finns mycket få rörliga delar, vilket gör att den blir billig och driftsäker. Luftflödet drivs endast av pannans rökgasfläkt. Det finns heller ingen kylning på brännaren. Det räcker med att den luft som senare ska användas vid förgasning och förbränning strömmar i brännarens yttre delar.



Figur 6. "The Johnson Biocombustor" kopplad till värmepanna.

### 3 FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR LÖNSAMHET I HALMELDADE FJÄRRVÄRMEVERK

Vissa speciella förutsättningar krävs för att ett halmeldat fjärrvärmeverk ska kunna drivas med lönsamhet. Dessa är:

- Obehandlad halm bör användas. Pelletterad och briketterad halm blir för dyr för att kunna konkurrera med andra bränslen som kan användas i värmeverk av samma storlek.
- Tillräckliga mängder halm måste finnas inom ett rimligt avstånd från värmeverket. Transportkostnaden är en mycket stor del av det totala halmpriset och jag har i detta arbete räknat med en maximal sträcka på 20 km mellan gård och fjärrvärmeverk.
- Den överskottshalm som finns får inte ha ett för högt alternativvärde, t ex som foder eller strö till djur.
- Lantbrukarna måste vara intresserade av att ta hand om sin överskottshalm och framför allt ha tid att göra detta i den redan bråda skördetiden.
- På gårdarna som ska leverera halm bör det finnas lagringsutrymme, helst under tak. Alternativt kan man tänka sig ett stort lager vid värmeverket.
- I orter där man vill elda med halm bör det finnas ett fjärrvärmenät. Endast i undantagsfall lönar det sig idag att bygga ut fjärrvärme.
- Kommunen bör ha ett intresse för biobränslen och då speciellt halm.
- De flesta halmpannor är av storleken 2-16 MW, varför orten inte bör vara alltför stor, men heller inte för liten.
- En halmpanna bör köras som bas- eller möjligen mellanlast, eftersom investeringskostnaden är stor men bränslet billigt.

## 4 PROJEKTETS UTFORMNING

### 4.1 Utskick

Projektets första steg var att ett brev skickades ut till intressanta kommuner i Mälardalen. De kommuner där man tydligt kunde förstå att ingen halm finns att tillgå sorterades ut redan från början. Halmbristen kunde bero antingen på att kommunen ligger i skogsbygd eller att kommunen ligger inne i Storstockholmsområdet.

Brevet adresserades till kommunens planchef och innehöll en kortare information om vad projektet handlar om, samt några frågor. Frågorna gällde kommunens energiförsörjning och dess intresse av biobränslen, speciellt då halm. I brevet bad jag också att få en kopia av kommunens energiplan, samt namnet på någon intresserad kommuntjänsteman som jag kunde kontakta senare.

Brevet finns i sin helhet i bilaga 1 och en lista över de kommuner som blivit kontaktade finns i bilaga 2.

### 4.2 Telefonsamtal

De flesta kommunerna svarade på mitt brev och skickade svar på frågorna samt sina energiplaner, om sådana fanns att tillgå. Övriga kommuner ringde jag till för att få de uppgifter jag behövde.

Jag läste igenom kommunernas energiplaner och ringde sedan till den angivna kontaktpersonen för att få ytterligare upplysningar, samt lite åsikter om halmeldningens framtid i kommunen. Oftast behövdes även färskare uppgifter om gällande energisystem än de som fanns i energiplanerna.

Nästa steg var att ta kontakt med någon lantbrukare i kommunen för att få reda på vilket intresse lantbrukarna i trakten har för att leverera halm, samt om det finns några speciella förutsättningar som gör att halm inte är tillgängligt i den mängd som jag räknat fram. Om t ex området är mycket djurtätt går det mesta av halmen åt till strö och foder, vilket betyder att endast en mindre mängd halm kan användas till energi.

De lantbrukare som valdes ut för intervjuer fann jag i LRF:s listor över förtroendevalda i länen. Den lantbrukare valdes ut som är ordförande i den lokalförening som ligger närmast den för halmeldning mest aktuella orten i respektive kommun, utom i vissa fall, då istället en ledamot i LRF:s länsförbundsstyrelse, bosatt i aktuell kommun/ort, eller ordföranden i kommungruppen kontaktades.

#### 4.2.1 Beräkning av tillgänglig energi från halm

För de orter som är intressanta ur halmeldningssynpunkt har tillgänglig energimängd ur halm beräknats.

Den metod jag använt har jag valt för att jag tror att den ger en så rättvisande bild som möjligt av vilka halmmängder som kan användas. Beräkningarna visar inga glädjesiffror, utan i den mån de visar på fel halmmängd tror jag snarare att de visar för små mängder än för stora.

Syftet med projektet var inte att få fram exakta siffror för halmmängder, vilket hade kunnat göras genom enkätundersökningar, utan att identifiera de orter som har tillräckliga mängder halm för att halmeldning ska vara möjligt i orten. De framräknade halmmängderna bör alltså endast betraktas som ungefärliga. Om en halmpanna ska byggas på något ställe bör halmmängderna återigen kontrolleras.



#### 4.2.2 Metod för beräkning av halmmängder

För att kunna beräkna tillgänglig halmmängd runt en tätort har jag använt mig av den länsvisa statistiken över åkerarealens användning, där antal odlade ha av de olika grödorna finns angivna skördeområdesvis. Ett skördeområde är några församlingar stort.

Avståndet 20 km har använts som längsta ekonomiska transportavstånd för halmen, vilket betyder att endast halm inom en radie av 20 km från den aktuella orten har medtagits i beräkningarna.

Att just 20 km har valts beror delvis på att så långt kan de flesta lantbrukare tänka sig att åka med traktor, men helst inte längre. Sven Göran Green, halmvärmeverket i Kvänum har angett att 80-90 % av den halm som används där tas inom 10 km från värmeverket. Det beror dock troligen på att halmtillgången är mycket stor, samt att behovet av halm till värmeverket är ganska litet. Om mer halm hade behövts hade säkert transportavstånden ökat. Sven Brundin har använt avståndet 15 km i "Fastbränslen för jordbruket. Kostnadsberäkningar för halm- och gräsbränslesystem" (1988) och i samma skrift kan utläsas att maximalt köravstånd för halm med traktor är 30 km; sedan blir det billigare att frakta halmen med lastbil. Eftersom 20 km är ett mellanting av dessa tre angivna siffror anser jag att det är ett rimligt antagande.

De grödor som räknats med såsom halmgivande är vete, korn, råg, raps och rybs. Havre har inte tagits med, eftersom det enligt uppgift från Sven Göran Green, inte bör användas för eldning, då det sintrar värre än annan halm och dessutom pga sin segghet är svårtransporterat i skruvar och andra transportanordningar.

En genomsnittlig halmskörd av  $\frac{1}{2}$  ton/ha har antagits vara möjlig för leverans till fjärrvärmeverk. Den biologiskt möjliga skörden att tillvarata brukar anges till 2 ton/ha, men efter flera samtal med lantbrukare har jag funnit att  $\frac{1}{2}$  ton/ha är en rimligare siffra, främst orsakat av att halmen måste bärgas under hösten, som är lantbrukarnas brådaste tid av året. Vissa år råder dessutom speciellt svåra förhållanden, oftast pga regn, som gör att halmen endast kan bärgas i liten mängd. Om man räknar med för stor halmtillgång måste man dessa år ersätta halmen med något annat bränsle, vilket kan bli mycket dyrt.

Enligt Sven-Göran Green tas i Kvänum ca 2,5 ton halm/ha de år man tar in halm för leverans till fjärrvärmeverket. Leveranserna bör endast ske en gång i växtföljden, dvs ca vart 5:e år, säger han, vilket ger en genomsnittlig halmleverans/ha på ca  $\frac{1}{2}$  ton. Detta är dock räknat på hela arealen och inte bara den areal som jag har ansett som halmgivande.  $\frac{1}{2}$  ton/ha skulle alltså vara tilltaget i underkant, men jag tror ändå att mina siffror är rimliga med tanke på att Mälardalens åkrar är mer uppbrutna av skog, samt att man har något senare höstar än Vara-slätten. Båda dessa faktorer leder till att lantbrukarna har mindre tid att ta tillvara på halmen i Mälardalen än runt Kvänum.

Rent praktiskt har halmmängderna räknats ut så, att runt orten har på kartan ritats ut en cirkel som motsvarar radien 20 km. För de skördeområden som ligger inom radien har sedan halmmängderna räknats samman. För de skördeområden som endast delvis ligger inom cirkeln har de totala halmmängderna i skördeområdet räknats samman och sedan har en del, motsvarande andel av skördeområdet som ligger inom cirkeln, räknats med i ortens halmtillgång. Områden som ligger inom cirkeln, men bortom något vattendrag utan bro över har inte räknats in i för orten halmgivande område.



Halmmängderna har räknats ut för åren 1986, -87 och -88. Av dessa tre har ett medelvärde tagits, som har betraktats som den verkliga halmmängden.

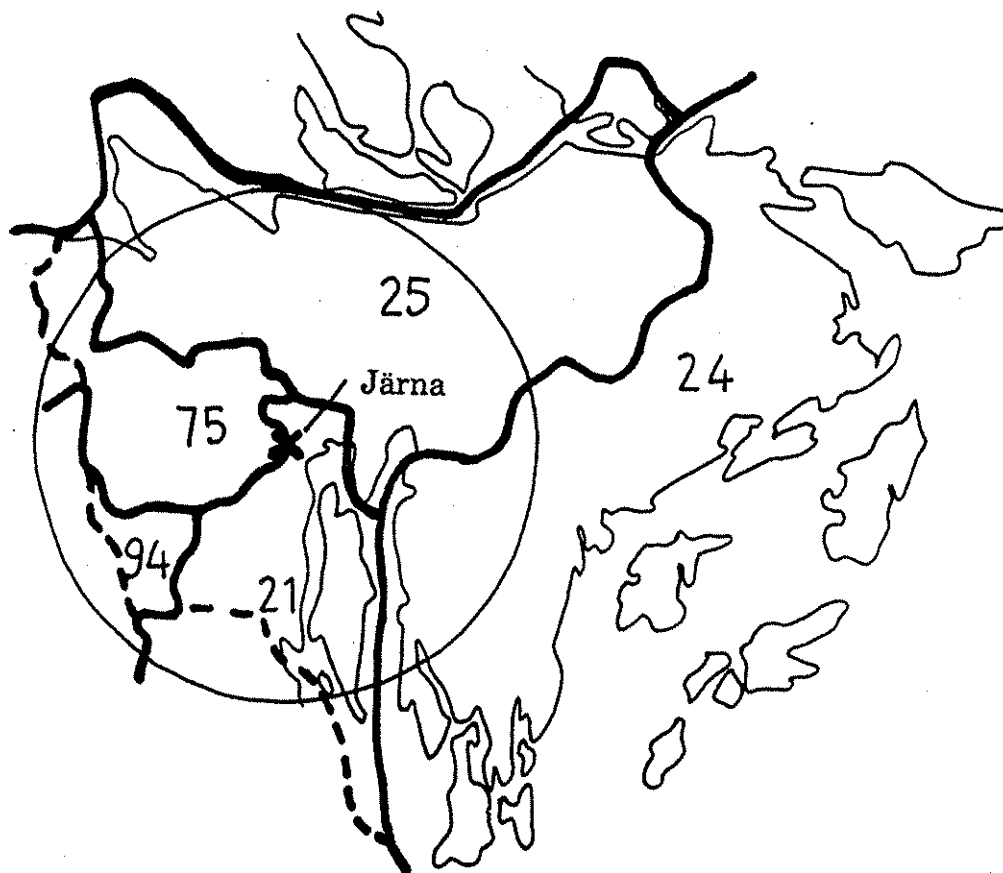
#### 4.2.3 Metod för beräkning av energimängd i halmen

Den halmmängd i ton som räknats fram har multiplicerats med 3,3 för att få energiinnehållet i MWh. Detta tal dividerades sedan med 1000, vilket gav den mer lätthanterliga enheten GWh.

Halm har egentligen energivärdet 4 MWh/ton vid 15 % vattenhalt och 3,7 MWh/ton vid 20 % vattenhalt (källa: Tolvmandsforeningerne, 1986), men eftersom pannornas verkningsgrader inte är hundra procentiga och vattenhalterna varierar har värdet reducerats till 3,3. Detta värde har nämligen av Sven-Göran Green uppgivits vara den effekt som fås ut vid värmeverket i Kvänum vid normal drift. Visserligen uppger halmpannetillverkarna verkningsgrader på ca 90 %, vilket skulle betyda att siffran borde ha varit högre. Tillverkarna mäter dock sina verkningsgrader vid full drift och perfekta förhållanden, vilket gör dem orealistiska vid verklig eldning. Därför har jag bedömt det uppmätta värdet från halmvärmeverket i Kvänum som närmare verkligheten än det värde som halmpannetillverkarna uppger i sina broschyrer. 3,3 MW/ton motsvarar en pannverkningsgrad på 82,5 % vid 15 % vattenhalt och 89,2 % vid 20 % vattenhalt.

#### 4.2.4 Exempel

I figur 7 syns ett utdrag ur Stockholms läns skördeområdeskarta, där det halmgivande området för Järna finns markerat. Hur halmmängd/energimängd räknats ut visas i tabell 1.



Figur 7. Utdrag ur Stockholms läns skördeområdeskarta med markerad halmgivande area för Järna.

Tabell 1. Beräkning av tillgänglig halmgivande areal, samt möjlig energimängd därur för orten Järna

Medräknade skördeområden	Ha/år		
	1986	1987	1988
75	848	717	593
94	740	629	475
21	2832	2717	2103
½ 25	2638	2344	2111
Summa halmgivande areal	7058 ha	6407 ha	5282 ha
× ½ ton/ha	3529 ton	3204 ton	2641 ton
× 3,3 MWh/ton	11,6 GWh	10,6 GWh	8,7 GWh
Medelvärde: $(11,6+10,6+8,7)/3 = 10,3$ GWh			

Halmmängden som är tillgänglig för förbränning i Järna beräknades till 10,3 GWh, vilket avrundas till 10 GWh.

Hänsyn har i beräkningarna inte tagits till närliggande orter. Så gör t ex både Gnesta och Nykvarn anspråk på en del av den halm som i exemplet ovan hör till Järna.

### **4.3 Möten**

I de kommuner där det föreföll att finnas speciellt goda förutsättningar för halmeldning (i ett kortare eller längre perspektiv) hölls träffar med lantbrukarna i trakten, där vi diskuterade halmeldningens möjligheter i kommunens tätorter.

## 5 TÄTORTERNAS FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR HALMELDADE FJÄRRVÄRMEVERK

Detta kapitel bör främst ses som en katalog, där man kan slå upp den eller de kommuner man är intresserad av och strunta i övriga.

### 5.1 Stockholms län

#### 5.1.1 Ekerö kommun

Kommunen är enligt Ingemar Sundberg, Ekerö kommun, inte alls intresserad av halmeldning, eller av biobränslen överhuvudtaget. Man har gjort en utredning om biobränslen, men inte funnit detta lönsamt. Ingen tätort i kommunen har fjärrvärme och inget nät är planerat.

Inte heller lantbrukarna tror att halmeldning är något för Ekerö kommun. Familjen Almqvist, Norrby, Munsö meddelar att all halm tillvaratas och går åt till traktens stora hästuppfödning. Det brukar till och med bli ont om halm i slutet av säsongen. Priset på storbalad halm är på hösten ca 60 öre/kg, vilket ett värmeverk inte skulle kunna konkurrera med.

##### 5.1.1.1 Utvärdering

Eftersom inga förutsättningar finns för halmeldning, varken från kommunens eller lantbrukarnas sida, bör man hålla sig till andra energislag.

#### 5.1.2 Norrtälje kommun

I Norrtälje kommun finns tre tätorter som är tänkbara för halmeldade fjärrvärmeverk. Dessa är Norrtälje, Rimbo och Hallstavik. Dock kunde Hallstavik ganska snart sorteras bort eftersom samhället är mycket långsträckt och därför inte passar för fjärrvärme. Man har undersökt ekonomin i att tillvarata spillvärme från Holmens Bruk, men detta befanns inte vara lönsamt och om inte tillvaratagande av spillvärme är lönsamt, kan inte heller någon annan form av fjärrvärme löna sig. Området kring Hallstavik är heller inget utpräglat jordbruksområde, så halm-tillgången är inte tillräcklig. Norrtälje och Rimbo behandlas däremot nedan.

Kommunen har ett uttalat intresse för biobränslen. Den ligger i en blandbygd, där både flis och halm torde finnas att tillgå i tillräckliga mängder för kommunens behov. Eventuellt kommer naturgasledningen att dras över Norrtälje kommun och ge kommunen möjlighet till sådan energi, men enligt generalplanarkitekt Ake Widman är detta inte längre särskilt troligt.

Enligt Irja Nilsson, Uddeboö, Norrtälje, har LRFs kommungrupp ingående diskuterat kommunens energifrågor och kommit fram till att halmeldning inte är något bra alternativ för Norrtälje kommun. Orsaker till detta är:

- Området är djurtätt, så den mesta halmen går redan åt.
- Små åkrar gör att halmen är svårbärgad. Man hinner då inte med att ta tillvara den under den bråda skördetiden.
- Eftersom det finns mycket skog i kommunen är flis ett bättre alternativ.

### 5.1.2.1 Norrtälje

Tätorten Norrtälje har i nuläget två oljeeldade fjärrvärmenät. Ett i de södra delarna och ett mindre i de norra. Båda är planerade för utbyggnad. Flis har diskuterats flitigt som ett alternativ till oljan, men planerna har blivit uppskjutna pga de låga oljepriserna. Istället håller man nu på att bygga ett värmeverk för olja och gasol, vilket senare skulle kunna byggas ut till fastbränsleeldning.

### 5.1.2.2 Rimbo

I Rimbo finns ett fjärrvärmenät i centrum som värms av spillvärme från Landstingets centraltvätt. Detta planerar man att bygga ut. Spillvärmen kommer då inte att räcka till, så en värmeanläggning måste byggas.

Halmeldning kan vara ett lämpligt alternativ för Rimbo, som ligger mitt i en jordbruksbygd. Inom rimliga transportavstånd bör tillräckligt med halm kunna finnas för att täcka en baslast i ett utbyggt fjärrvärmenät i centrala Rimbo: av mina beräkningar framkom att halm finns motsvarande 24 GWh inom 20 km. Enligt Irja Nilsson är det dock så svårt att ta tillvara eventuell överskottshalm att detta inte är lönt. Mängderna är inte heller så rikliga, då djurhållningen är stor.

### 5.1.2.3 Utvärdering

Med hänsyn till lantbrukets inställning i frågan, samt av Irja Nilsson framhållna fakta anser jag att halmeldning med nuvarande jordbruksdrift inte kan realiseras i Norrtälje kommun. Om djurhållningen i bygden skulle minska vore Rimbo den ort som främst skulle kunna använda sig av halmeldning.

## 5.1.3 Nynäshamns kommun

Bertil Lindberg, Nynäshamns kommun, meddelar att kommunen inte har några förutsättningar för halmeldning. Det finns inget befintligt eller planerat fjärrvärmenät i kommunen och i nuläget har man inget intresse för biobränslen överhuvudtaget.

Enligt lantbrukare Berit Larsson, Frölunda, Sorunda finns det många hästar i bygden, varför något halmöverskott knappast existerar.

### 5.1.3.1 Utvärdering

Eftersom det inte finns något överskott på halm i kommunen och dessutom ingen fjärrvärme är det inte troligt att halm inom överskådlig framtid kommer att eldas i Nynäshamns kommun.

## 5.1.4 Salems kommun

Genom kommunen går en fjärrvärmekulvert som sträcker sig mellan Södertälje och Tumba. Detta är i tätorterna Salem och Rönninge utbyggt till nät som värmeförsörjer de centrala delarna av orterna. Alltså har kommunen inget eget värmeverk.

Runt orterna finns blandad jordbruks- och skogsbygd, med mycket bebyggelse. I energiplanen (1988) finns inte halm nämnt och på grund av närheten till Stockholm torde mängden överskottshalm vara liten.

#### 5.1.4.1 Utvärdering

Kommunen kan inte påverka sin energisituation speciellt mycket eftersom inget eget värmeverk finns. Även om man hade kunnat påverka hade inte halmeldning varit något lämpligt alternativ, eftersom tillgången på halm är otillräcklig.

#### 5.1.5 Sigtuna kommun

Sigtuna kommun är enligt Jan Thorburn, VD, Sigtuna Energi AB intresserad av biobränslen, men det är en prisfråga om det kommer att satsas på det i kommunen. I nuläget har man inga biobränsleanläggningar.

Enligt värmeverkschef Björn Carlsson finns två orter med fjärrvärmeverk i kommunen. Dessa är Märsta och Sigtuna. Eventuellt kommer det även att bli intressant med fjärrvärmeutbyggnad i Rosersberg i framtiden, men detta har ännu inte diskuterats säger Björn Carlsson.

##### 5.1.5.1 Märsta

På fjärrvärmenätet i Märsta levereras enligt Björn Carlsson årligen 90-100 GWh. Energin kommer nu endast från olja och el, men en ny panna är planerad. För denna är det främst aktuellt med naturgas- eller fliseldning.

Man har diskuterat att bygga ut nätet till att omfatta även Arlanda flygplats. Om detta sker kommer energiåtgången på nätet att öka kraftigt. Effekten på nätet kommer i så fall att behöva ökas till 100 MW, vilket skulle innebära att en eventuell flispanna minst skulle behöva ha effekten 50 MW för att täcka basbehovet. Skulle istället en gaspanna byggas kunde denna vara större - kanske ända upp till 100 MW, beroende på priset på gasen.

Halmtillgången inom 20 km från Märsta är ca 39 GWh och skulle alltså inte vara tillräcklig för att ersätta flisen i den panna som eventuellt kommer att byggas.

##### 5.1.5.2 Sigtuna

I Sigtuna levereras enligt Björn Carlsson 10-15 GWh/år, vilket idag kommer helt från oljeeldning. En utbyggnad med 10-20 GWh är planerad och man söker just nu efter en ny värmeverkstomt.

Den halm som finns att tillgå inom 20 km från Sigtuna motsvarar enligt mina beräkningar ca 30 GWh, vilket mer än väl skulle kunna täcka den planerade utbyggnaden. Enligt lantbrukare Sten Ebbestedt, Ista, Märsta finns inte så mycket djur runt Sigtuna och djurbeståndet minskar hela tiden, eftersom det är mer lönande att ta jobb i staden. Visserligen körs enligt Sten Ebbestedt en del halm till Stockholmsområdet för försäljning, men knappast så mycket att inte kvarvarande halm skulle räcka till den planerade utbyggnaden av fjärrvärmen.

##### 5.1.5.3 Utvärdering

Stor halmtillgång och planerade utbyggnader av fjärrvärmenät gör Sigtuna kommun till en plats där halmeldning är ytterst lämpligt. Kommunens inställning är också positiv.

Främst är det Sigtuna som kan bygga halmeldat fjärrvärmeverk. Där är nämligen en utbyggnad planerad som väl överensstämmer med ortens halmtillgång. Märsta har också god tillgång på halm, men där är den planerade utbyggnaden så stor att halmen inte kan täcka den.

### 5.1.6 Södertälje kommun

De tätorter i Södertälje kommun som skulle kunna vara lämpliga att värma med halmeldade fjärrvärmeverk är enligt Gunnar Hansson, Telge Energi AB, Järna och Nykvarn. I själva Södertälje finns redan ett väl fungerande koleldat värmeverk, som man inte har för avsikt att byta ut eller komplettera med någon annan typ av bränslepanna.

Både Järna och Nykvarn har fjärrvärmenät som får sin värme från elpannor. Dessa skall snarast bytas ut. Man har diskuterat att ersätta dem med fastbränslepannor, men även att bygga ihop de båda näten med Södertäljes fjärrvärme och få en kombinerad värmeförsörjning med koleldning. Eventuellt kommer man enligt Gunnar Hansson att bygga ett kraftvärmeverk i Södertälje och i så fall måste man bygga ut nätet till att omfatta Järna och Nykvarn för att få ett tillräckligt stort värmebehov.

#### 5.1.6.1 Järna

Järna är omgivet av jordbruksmark, varför tillräckliga mängder av halm borde finnas att tillgå. Det hela är dock en fråga om pris. Lantbrukare Jonas Hornfelt säger att i området finns många hästar, så det är lätt att bli av med överskottshalm till hästägare. Vad som talar för att leverera halm till ett eventuellt värmeverk istället är att man då kan pressa halmen till storbalar istället för till småbalar som hästägare föredrar. Ett annat problem är lagringsutrymme. Utrymmen under tak är lätta att få uthyrda i tätbebyggda områden, t ex till husvagnsägare. Därför blir det dyrt om man kräver inomhuslagring av halmen.

Nuvarande värmeeffekt i Järna är 9,5 MW. Årsenergiförbrukningen är 21,8 GWh. Värmeverkets tomt ligger bra placerad ur transportsynpunkt, men är begränsad i storlek och dessutom kuperad, varför en fastbränslehantering kan bli svår genomförbar. Detta enligt "Utredning avseende alternativ för den framtida fjärrvärmeförsörjningen av Järna och Nykvarn", 1989.

Halmtillgången inom 20 km från Järna är enligt min beräkningsmetod ca 3100 ton, vilket ger ca 10 GWh energi.

#### 5.1.6.2 Nykvarn

I Nykvarns närmaste omgivningar finns något mindre åkerareal än runt Järna. Halm tillgången är ca 10 GWh och konkurrensen om halm och lagringsutrymmen är liknande Järnas förhållanden. Enligt "Utredning Järna - Nykvarn" är ändå Nykvarn mer passande för halmeldning än Järna. Kanske beror detta på att värmeverkets tomt i Nykvarn är plan och lätt att bygga ut.

Elpannans effekt i Nykvarn är 9,0 MW. Årsenergiåtgången är 18,4 GWh. Av denna kommer 10 % från en solfångarfarm.

#### 5.1.6.3 Utvärdering

Kommunen har enligt min uppfattning goda möjligheter att redan idag börja elda med halm. Detta bör i första hand ske i Järna, där den halm som finns att tillgå finns närmare orten än vad fallet är i Nykvarn. Om halm ska eldas i Järna måste man troligen satsa på något annat bränsle i Nykvarn, eftersom halmen mellan de båda orterna då kommer att användas i Järna. Denna halm är räknad som tillgång för båda orterna.

Under ett möte med LRFs kommungrupp i Södertälje visade sig lantbrukarna vara positiva till att leverera halm. De framhöll dock att det är svårt att finna billiga lagringsutrymmen, samt att priset bör vara lägst 50 öre/kg för att det ska bli intressant att leverera.

Kontakt har förmedlats mellan Gunnar Hansson och LRFs kommungrupp, Jan Sieurin, Studsvik Energy, samt Henry Busch, Vølund Energisystemer A/S.

### 5.1.7 Värmdö kommun

I kommunen finns fjärrvärme på ett ställe, nämligen i de centrala delarna av Gustavsberg. Där tar man bl.a. tillvara biogas från en soptipp. Enligt planeringschef Peter Veste är biobränslen inte intressant för kommunen och man har inga förutsättningar för halmeldning.

Med hänvisning till Ekerö kommun kan man med stor säkerhet anta att det i Värmdö kommun är brist på halm, pga områdets många hästar.

#### 5.1.7.1 Utvärdering

Eftersom det enligt Peter Veste inte finns några förutsättningar för halmeldning i kommunen och det dessutom är ont om halm, kan denna energiform inte rekommenderas i kommunen.

### 5.1.8 Övriga kommuner i Stockholms län

De Stockholmskommuner som inte tagits upp ovan har antingen inte varit intresserade, eller inte alls blivit tillfrågade. De kommuner som ligger inne i staden har inte tillfrågats, då man lätt kan inse att ingen halm finns där. Många av de kommuner som ligger i gränstrakterna för bebyggelsen har inte svarat, eller meddelat att de inte är intresserade. Dessa kommuner har jag uteslutit, då jag antar att halm där är en bristvara pga det stora antalet hästar. Dessutom verkar det som om de flesta kommunerna främst intresserar sig för naturgas. I bilaga 2 finns en lista över vilka kommuner som har tillfrågats.

Av någon kommun har jag blivit hänvisad till Storstockholms Energibolag AB, STO-SEB, som svarar för den regionala energiplaneringen inom Stockholms län. Företaget är enligt Sture Håål, STOSEB mycket intresserat av inhemska fasta bränslen, men pga halmbrist anser jag ändå att halmeldning inte är något man i första hand bör satsa på i området.

#### 5.1.8.1 Utvärdering

Den allmänna tendensen för kommunerna i länet är att ju närmare Stockholm kommunen är belägen, desto större är bristen på halm, pga hästhållningen. Så länge hästsporten är populär i Stockholmsområdet lär det alltså inte bli aktuellt med halmeldning i dessa kommuner.

## **5.2 Uppsala län**

### 5.2.1 Enköpings kommun

Enköpings kommun är totalt dominerad av jordbruk och enligt lantbrukare Anders Johansson är kommunen en av Sveriges djurfattigaste, varför halmtillgången är mycket riklig.



I kommunen finns flera större eller mindre orter, men endast huvudorten Enköping har fjärrvärme.

#### 5.2.1.1 Enköping

I Enköping finns enligt energiplanen ett fjärrvärmenät som täcker 81 % av bostadsbeståndet. Anslutningen uppgick enligt energiplanen i dec. 1987 till 129 MW och enligt fjärrvärmeverkschef Hans Österberg är den årliga energianvändningen ca 250 GWh.

Enligt Hans Österberg eldas nu gasol till 60 % av årsförbrukningen och flis till maximalt 25 %. Dessutom används i mindre mängder el, kol och olja. Gasoleldningen är alldeles nyinsatt och är enligt energiplanen ett första steg mot en naturgasintroduktion, som kommer att ske omkring år 1997.

Flisen eldas i två pannor om vardera 6 MW. Dessa fungerar enligt Hans Österberg inte särskilt bra och man funderar därför på att byta ut dem. Han har tittat på Studsviks brännare och framhåller att denna kunde vara lösningen på problemen med sintring och höga stoftutsläpp som finns med nuvarande pannor. Om sådana brännare installeras borde man också pröva att elda halm i den, menar Hans Österberg.

Halmtillgången inom 20 km från Enköping är enligt mina beräkningar 54 GWh.

#### 5.2.1.2 Örsundsbro

Invånarantalet i Örsundsbro är ca 1400. Enligt Hans Österberg är energitätheten i orten så låg att det troligen aldrig kommer att bli aktuellt med fjärrvärme där.

#### 5.2.1.3 Hummelsta

I Hummelsta bor ca 700 personer. Enligt energiplanen har man undersökt möjligheten att sätta in en halm- eller briketteldningsanläggning i skolan som skulle försörja området närmast omkring med värme, men det visade sig bli för dyrt, så man satte in avkopplingsbar el i stället.

#### 5.2.1.4 Fjärdhundra

Fjärdhundra har ca 800 invånare. AB Enköpings Hyresbostäder har enligt energiplanen tillsammans med fastighetskontoret övervägt att ta tillvara överkapaciteten från Lantmännens siloanläggning för uppvärmningsändamål, men detta hade blivit för dyrt, så i stället installerades avkopplingsbar el, luftvärmepumpar och olja.

Hans Österberg säger att om någon ort i kommunen förutom Enköping ska ha fjärrvärme så ligger Fjärdhundra eller Grillby närmast till hands, pga någorlunda tät bebyggelse, samt värmeslukande siloanläggningar som fjärrvärmen kunde samordnas med. I dagsläget är det dock inte alls intressant i någon av orterna.

#### 5.2.1.5 Grillby

Grillbys invånarantal är ca 800 personer. I nuläget är det enligt Hans Österberg inte aktuellt med fjärrvärmeutbyggnad i Grillby, men det kanske kan bli i en avlägsen framtid - se Fjärdhundra.

#### 5.2.1.6 Utvärdering

Eftersom kommunen är en sådan utpräglad jordbruksbygd är halm en energikälla man självklart borde räkna med vid en eventuell utbyggnad av fjärrvärmen i någon ort eller ett byte av panna i Enköping. Kommunens inställning till halm är dessutom positiv, varför jag vågar hoppas på att halmeldning i Enköpings kommun kan komma att bli en realitet.

Enköping är den ort där det är enklast att snabbt börja elda med halm, eftersom det där redan finns ett färdigt fjärrvärmenät och man har tankar på att byta ut befintliga flispannor mot sådana som man även kan elda halm i.

Övriga orters möjligheter till halmeldning begränsas av att det inte finns några fjärrvärmenät. Om nät skulle byggas i orterna bör halm kunna bli en energikälla att räkna med, eftersom tillgången är stor och orterna är lagom stora för de halmpannor som finns på marknaden.

#### 5.2.2 Håbo kommun

Håbo kommun är liten och har bara en tätort: Bålsta.

##### 5.2.2.1 Bålsta

I Bålsta bor enligt planeringschef Erik Sondén ca 13 000 människor. Det finns ännu ingen fjärrvärme, men man håller på att bygga ett fjärrvärmenät som ska leverera värme till ett industriområde under utbyggnad och beräknas vara klart innan årsskiftet 89-90. Detta nät kommer till en början att värmas av el, säger Erik Sondén, men senare har man för avsikt att bygga en panna som man kan elda gasol och fastbränsle i.

Enligt Ivar Lundberg, teknisk direktör kommer pannan på industriområdet att bli en gasolpanna med effekten 5 MW som byggs för en senare övergång till naturgas. Ivar Lundberg säger att bibränslen tyvärr inte kan användas, eftersom han menar att den planerade tomten är för liten för att rymma de lager som de skulle kräva. Ivar Lundberg säger också att det finns ett mindre fjärrvärmenät i Bålsta centrum, där maxeffekten är 5 MW. Även denna värmecentral skall i framtiden eldas med naturgas, säger han, eftersom tomten också här är liten.

Inom 20 kilometers avstånd från Bålsta finns halm motsvarande ca 30 GWh att tillgå enligt mina beräkningar. Enligt lantbrukare Ingvar Eriksson, Låddersta Gård, Bålsta finns nästan inga djur på gårdarna i trakten och närmare halva arealen består av höstvet, vilket tyder på att halmtillgången är mycket riklig. Någon försäljning av halm till Stockholmsområdet sker inte heller i någon större skala, säger han.

Vid ett möte med lantbrukare i Bålsta visade det sig att dessa inte trodde att kommunen skulle vilja elda med halm, varför inget stort intresse fanns för frågan. De påpekade också att halmleveranser måste vara lönsamt om man ska ägna sig åt det, samt att lagringen måste ske utomhus, eftersom det är svårt att finna outnyttjade lagerlokaler.

##### 5.2.2.2 Utvärdering

Om kommunen vore villig att flytta någon av sina planerade värmeverkstomter skulle halmeldning i högsta grad vara realistiskt i Bålsta. Halmtillgången är nämligen långt större än vad orten skulle behöva för sin energiförsörjning.

### 5.2.3 Tierps kommun

Tierps kommun är enligt energiplanen mycket intresserad av biobränslen. I energiplanen kan man läsa: "Kommunen avser att så långt som möjligt övergå till lokala och förnyelsebara energikällor.". Fjärrvärmeverkschef Karl-Axel Eriksson anser dock att planen är föråldrad och verklighetsfrämmande och menar att man från kommunhåll i nuläget inte är ett dugg intresserad av biobränslen.

Enligt energiplanen bör man utreda succesiv utbyggnad av småskaliga fjärrvärmesystem och tillvaratagande av lokala energikällor för orterna Tierp (5000 inv.), Söderfors (1900 inv.), Örbyhus (1700 inv.) och Karlholmsbruk (1500 inv.). Övriga orter kommer endast sporadiskt att tas upp i arbetet.

1985 gjordes enligt planeringschef Bertil Lindström försök med fliseldning i gruppcentraler (små värmeanläggningar), men man fick det inte att gå ihop ekonomiskt. Sedan dess är ingenting gjort åt fastbränslesidan, utan man har fortsatt att använda olja och el, eftersom det har varit billigast. I framtiden vill man övergå till andra energikällor, men inga planer finns att göra något under de närmaste åren.

Söder om tätorten Tierp ligger den tämligen stora Tierpsslätten och där skulle man enligt planeringschef Bertil Lindström kunna bärga mycket halm, speciellt som inte området är särskilt djurtätt. Lantbrukare Erik Wikander, Västerensta, Tierp framhåller dock att många säljer sin överskottshalm till Uppsala eller Stockholm. I Uppsala går den främst till veterinärinrättningen och för Stockholms del finns det en firma som levererar halm till hästägare. Priserna blir därmed ganska höga, men Erik Wikander tror ändå att halmeldning kan konkurrera, då man får rundbala sin halm och man slipper de långa transporterna. Dessutom finns, trots "exporten", halm över, som skulle kunna användas för uppvärmning.

Den enda tätort som har ett fjärrvärmenät är i nuläget Tierp, men enligt Bertil Lindström finns från kommunhåll ett intresse och långsiktiga planer för att bygga ut fjärrvärmen även i övriga orter. Karl-Axel Eriksson tror dock inte att någon fjärrvärmeutbyggnad kommer att ske om inte förutsättningarna för lönsamhet ändras drastiskt.

#### 5.2.3.1 Tierp

I tätorten Tierp finns ett fjärrvärmenät som försörjer 42 större fastigheter. Värmen fås enligt energiplanen från tre oljepannor på vardera 4 MW, 1 elpanna - 4 MW och en värmepump som ger 1,8 MW. Enligt Karl-Axel Eriksson finns nu även en gasolpanna som installerades i årsskiftet 88-89. Den har effekten 6 MW och byggdes delvis som ett förstadium till naturgas.

Naturgasledningen från Sovjet till Stockholm kommer att gå genom Tierps kommun. Man skulle gärna vilja ha tillgång till gasen, men Bertil Lindström tror att Tierp är för litet för att Swedegas ska öppna en grenledning till orten. Karl-Axel Eriksson tror däremot att naturgasen kommer att bli tillgänglig, men det är en prisfråga om den kommer att användas.

Halmtillgången i Tierp är god, då Tierpsslätten sträcker ut sig söder om orten. Mina beräkningar ger att halm finns till ca 10 GWh inom 20 kilometers radie från tätorten. Om en eventuell panna skulle användas 3000 h/år skulle man alltså kunna installera en panna på 3 MW.

#### 5.2.3.2 Söderfors

Söderfors har en väl samlad bebyggelse, som skulle lämpa sig väl för fjärrvärme. Där finns också ett mindre nät som täcker några fastigheter runt skolan. I skolans panncentral, som försörjer nätet med värme, eldas flis och olja.

Området runt Söderfors består främst av skogsbygd, varför inget halmöverskott torde föreligga. Därmed finns inga förutsättningar för halmeldning i tätorten.

#### 5.2.3.3 Örbyhus

De centrala delarna av Örbyhus består av offentliga lokaler, samt flerbostadshus. Dock finns i tätorten inget fjärrvärmenät.

Örbyhus omges av en blandad jord- och skogsbygd. Tillgänglig halmmängd är ca 4000 ton inom 20 km radie, vilket ger ca 13 GWh.

#### 5.2.3.4 Karlholmsbruk

I Karlholmsbruk finns inget fjärrvärmenät och jag tvivlar på att det någonsin kommer att byggas ett. Samhället är nämligen mycket långsträckt.

Kommunens största energiförbrukare, boardtillverkaren Karlit AB finns i Karlholmsbruk. De lokalerna får sin värme från en egen fastbränslepanna samt avkopplingsbar el.

Runt Karlholmsbruk finns främst skog, men även en del jordbruk. Dock inte i tillräcklig mängd för ett halmvärmeverk.

#### 5.2.3.5 Övriga orter i Tierps kommun

Bertil Lindström säger att man i kommunen har diskuterat naturnära boende: ett 10-tal hus som ligger ganska tätt tillsammans, men långt ifrån stadsbebyggelse. Dessa hus skulle byggas energisnålt, i naturliga material (t ex trä). Energi- och VA-frågorna skulle vara lösta på ett miljövänligt sätt. Bertil Lindström skulle kunna tänka sig att värma en sådan by med ett småskaligt halmvärmeverk. Man har talat om att förlägga en sådan by i Vendelbygden och då skulle det vara lätt att förse den med halm, eftersom det är en slättbygd med mycket spannmålsodling.

Erik Wikander anser att ur halmtillgångssynpunkt finns förutsättningarna för halmeldade fjärrvärmeverk i första hand i Tierps kyrkby och i andra hand i Tierp, Vendel eller Skärplinge. Han tycker att det vore intressant att sätta upp en provanläggning i kyrkbyn. I den trakten finns nämligen många bönder som säkert är intresserade av att leverera halm. - Bara kommunen hjälper till så är vi positiva, säger han.

#### 5.2.3.6 Utvärdering

I Tierps kommun finns enligt min mening goda förutsättningar att börja elda med halm, åtminstone på längre sikt. I nuläget finns förutsättningarna endast i Tierp, där halmtillgången är stor och ett utbyggt fjärrvärmenät finns, men om fjärrvärmenätet byggs ut i andra orter skulle halmeldning kunna användas även där. Framför allt skulle Örbyhus vara lämpligt, eftersom det är en tillräckligt stor ort och halmtillgången i området är god.

Det som nu förhindrar att halmeldning används i Tierp är främst energiverkets inställning till bibränslen (enligt Karl-Axel Eriksson), samt att man väntar på att få naturgas.

Om de av Bertil Lindström nämnda naturnära byarna kommer till stånd skulle halmeldning kunna vara en lämplig energikälla för dem.

#### 5.2.4 Uppsala kommun

I Uppsala kommun finns ett intresse för bibränslen och Hans Nordström, Uppsala Energi AB framhåller att sopor är ett bibränsle, vilket man till stor del använder i kommunen. Bland bibränslena föredrar Hans Nordström i första hand sopor, i andra hand skogsavfall och i tredje hand halm. Detta på grund av priserna.

Två av kommunens orter har fjärrvärme, nämligen Uppsala och Knivsta. Enligt Hans Nordström kan man tänka sig att i framtiden bygga fjärrvärme även i andra orter.

Lantbrukarna i kommunen är intresserade av energifrågor, säger lantbrukare Roland Johansson, Börje Alsta, Uppsala. Man har bl.a. en energigrupp, som bevakar kommunens energifrågor. Denna grupp har även ordnat en studieresa till halmvärmeverket i Kvånum, där både lantbrukare, kommunfolk och andra deltog.

##### 5.2.4.1 Uppsala

Fjärrvärmenätet i Uppsala täcker enligt "Långsiktig kommunal energi- och miljöplanering i Uppsala kommun" 95 % av stadens värmebehov. Energiåtgången på nätet är 1500 GWh/år.

Vintern 1979-80 gjordes enligt Hans Nordström försök med halmeldning. Man hade otur att få en blöt höst, vilket gav dålig halm som ledde till inmatningsproblem, men till slut fick man det att fungera. Av experimentet kom man fram till att halmeldning var för dyrt och satsade istället på avfallsförbränning.

##### 5.2.4.2 Knivsta

I Knivsta finns ett fjärrvärmenät som enligt Hans Nordström till 90-95 % får sin värmeförsörjning från två fliseldade pannor på vardera 7 MW. Årsförbrukningen på nätet är 60-70 GWh, säger han. I flispannorna har enligt Viveca Olving, Uppsala Energi AB försök gjorts att elda halm, men panncentralen visade sig inte vara lämpad för det. I nuläget har man ingen avsikt att bygga om eller byta ut flispannorna, säger Hans Nordström, eftersom de fungerar mycket bra med nuvarande system.

Tillgången på halm runt Knivsta är mycket god: motsvarande 27 GWh enligt mina beräkningar.

##### 5.2.4.3 Storvreta

I Storvreta finns ett fjärrvärmenät med årsförbrukningen 5-6 GWh. På detta nät drivs ett solfångarförsök, där man försöker säsongslagra energin i ett vattenfyllt bergrum.

#### 5.2.4.4 Övriga orter i Uppsala kommun

Det finns många mindre orter i kommunen som inte har några fjärrvärmenät. För dessa har kommunen enligt Hans Nordgren gjort en mall för optimering av energisystemen. Några idéer om vilken av orterna som ligger närmast till hands för en fjärrvärmeutbyggnad har han dock inte.

Enligt Roland Johansson förordar LRF:s energigrupp Björklinge som lämpligt för halmeldning. Där finns nämligen Nyby såg, som eldar bark. Den pannan hoppas man på att kunna bygga om/bygga ut för en kombinerad bark- och halmeldning, säger Roland Johansson. Då skulle hela samhället kunna värmas med biobränslen, menar han.

#### 5.2.4.5 Utvärdering

Halmtillgången i kommunen är riklig, men orterna är redan uppbundna eller har inga fjärrvärmenät. I Uppsala eldas avfall, vilket prismässigt är oslagbart. Knivsta eldar redan med biobränsle som fungerar bra och Störvretas anläggning är en ren försöksanläggning som troligen kommer att förbli en sådan under överskådlig tid framåt.

De möjligheter som finns att elda halm i kommunen föreligger främst i småorterna, kanske i första hand i Björklinge eftersom LRF:s energigrupp har föreslagit det. Även Knivsta och Störvreta skulle kunna installera halmeldning om värmeverken skulle byggas ut eller byggas om.

I nuläget ser jag inga möjligheter till halmeldning i kommunen, men eftersom halmtillgången är god finns goda förutsättningar för framtida halmeldning, speciellt i kommunens mindre orter.

#### 5.2.5 Östhammars kommun

Kommunen är ingen utpräglad jordbruksbygd, vilket innebär att halmtillgången inte är särskilt stor. Det är dessutom endast en ort som har fjärrvärme, nämligen Gimo. I övriga orter finns enligt energiplanen inga möjligheter att bygga ut fjärrvärme.

De orter som kan tänkas ha en tillräcklig stor halmtillgång är Östhammar, Gimo och Alunda. Dessa tas upp nedan.

##### 5.2.5.1 Östhammar

Tillgången på halm runt Östhammar är enligt min beräkningsmetod ca 5 GWh. Invånarantalet är enligt Sten Lindholm, VD för Östhammars energiverk ca 5500. Planer har funnits på att bygga ett fjärrvärmenät och ett fastbränsleeldat värmeverk i orten, säger Sten Lindholm, men det visade sig bli för dyrt.

##### 5.2.5.2 Gimo

På fjärrvärmenätet i Gimo levereras enligt Sten Lindholm årligen ca 15 GWh. Det mesta av energin kommer från en fliseldad panna med effekten 3 MW.

Nätet håller på att byggas ut och inom 5 år kan värmeleveransen vara den dubbla, säger Sten Lindholm. Då hade man gärna velat elda med flis, säger han, eftersom den nuvarande pannan är byggd så att ytterligare en flispanna lätt kan byggas till. Då man dock har stora problem med att få fram flis inom kommunen funderar man även på andra energislag.

Halm har enligt Sten Lindholm inte diskuterats, men han säger sig vara villig att bygga en halmpanna om bara ordentliga leveransavtal kan skrivas. Eftersom det har varit problem med att få tag i flis är han mycket noga med att ha säkra leveranser av halmen. Inom 20 km från Gimo finns enligt mina beräkningar halm motsvarande ca 10 GWh, vilket kanske skulle kunna räcka för ortens utökade behov.

Det finns planer på att göra försök med eldning i en allbränsleugn som då skulle ställas upp vid värmeverket, säger Sten Lindholm. Den skulle man i så fall kunna elda delvis med halm för att testa leveranssäkerheten, menar han.

Enligt lantbrukare Nils-Olov Andersson, Ånö, Östhammar finns mycket djur i området och åkrarnas avkastning är inte heller så hög där i mellanbygden. Detta betyder att halmöverskottet är litet. Nils-Olov Andersson gissar att minst 80 % av halmtillgången redan tas om hand på gårdarna.

### 5.2.5.3 Alunda

Runt Alunda är enligt mina beräkningar halmtillgången ca 16 GWh. Där bor ca 1850 personer och enligt Sten Lindholm har man inga planer på fjärrvärmeutbyggnad i orten.

### 5.2.5.4 Utvärdering

Ett tydligt intresse för biobränslen - halmeldning finns hos kommunen, men eftersom inte tillräckliga mängder halm finns att tillgå kan man inte elda med det i någon av kommunens orter. Dessutom saknas fjärrvärme i Östhammar och Alunda.

## 5.3 Södermanlands län

### 5.3.1 Eskilstuna kommun

De tätorter i kommunen som skulle vara lämpliga att värma med halmeldning är enligt planeringschef Jan Levin Eskilstuna, Torshälla och Hällby. Övriga orter är små och har ingen fjärrvärme.

I Eskilstuna finns ett fjärrvärmenät som täcker 95 % av värmebehovet och som dessutom sträcker sig till Torshälla. Hällby har ett eget fjärrvärmenät.

Kommunen är mycket intresserad av biobränslen och mycket miljömedveten. Jan Levin säger att kommunens målsättning är att "hushålla med resurser och miljö".

Vid ett möte med aktiva LRF:are i kommunen framkom att lantbrukarna är mycket intresserade av att producera energi på sina åkrar. - Energi är vårt enda hopp om spannmålspriserna sjunker mera, sade Lars Lindlöv, Husby Enskifte, Eskilstuna. Halm skulle då kunna vara en bra inkörsport, tyckte man. I så fall borde helst skörd och uppsamling av halmen göras av någon utomstående effektiv grupp, eftersom lantbrukarna själva har mycket ont om tid, speciellt på hösten.

Lantbrukarna hade tre olika förslag på hur halmen skulle kunna användas:

- Elda den på gårdarna, för uppvärmning av hus och torkning av spannmål.
- Använda den inom föreningsrörelsen, t ex för spannmålstorkning och uppvärmning av kontorslokaler.
- Satsa på halmeldning i större skala - i fjärrvärmeverk.

Lantbrukarna framhöll att halm och energigräs är mycket enklare att få fram i Södermanland än energiskog, eftersom över hälften av all mark är arrenderad, vilket gör energiskogsodling svår att genomföra.

#### 5.3.1.1 Eskilstuna-Torshälla

I värmeverket i Eskilstuna finns en panna med snabbfluidiserande bädd, där man eldar skogsavfall. Pannans effekt är 50 MW, varav ca 15 MW kommer från rökgaskondenseringen. Som spets- och reservlast finns diverse oljepannor, elpannor och värmepumpar.

Oljepannorna står för 15-20 % av värmeproduktionen/år och så kommer det enligt Jan Levin att vara även i framtiden, eftersom olja är ett billigt och bra energislag för topplast. Elpannorna däremot kommer i framtiden endast att köras sommartid, tror Jan Levin.

Man har diskuterat att bygga ett kraftvärmeverk, som i så fall kommer att eldas med skogsbränsle eller naturgas. Även kol har varit på förslag, men kommunens invånare är enligt Jan Levin inte förtjusta i den tanken, så kol är inte längre aktuellt. Naturgas, säger han, kommer vi att få till kommunen 1995, men det är inte säkert att vi vill använda den. Ett eventuellt kraftvärmeverk kommer att ha en värmeeffekt på ca 100 MW och en eleffekt på ca 50 MW.

Norr och nordost om Eskilstuna finns det mycket jordbruk. Halm finns det alltså gott om - motsvarande 21 GWh enligt mina beräkningar, vilket med en antagen användningstid på 3000 timmar skulle räcka till en panna med effekten 7 MW.

Jan Levin säger att om ett kraftvärmeverk kommer till stånd, kan han tänka sig att elda detta med halm, likaväl som med skogsbränsle. Om ett kraftvärmeverk med 100 MW värmeeffekt byggs räcker dock inte halmen som enda energikälla. I så fall skulle man kunna installera en flerbränslepanna. Detta måste diskuteras närmare om beslut om kraftvärme kommer.

I fluidpannan tycker Jan Levin att det skulle vara intressant att prova en tioprocentig inblandning av halm. Han säger att även LRF i trakten är intresserade av detta. LRF har även stött på kommunen om eldning av helsäd, men det vill man inte prova av etiska skäl. Problemet med en proveldning är att det kan bli mycket stora kostnader om något går sönder. Man vill dessutom prova på våren, så att man inte riskerar ett stillestånd under höst och vinter.

Förvisso skulle det vara mycket intressant att provelda skogsavfall med halminblandning i fluidpannan, då detta så vitt jag vet inte provats förut. Halm bör köpas upp på hösten och man bör försöka finna någon som ställer upp med en garanti för ersättning om värmeanläggningen skulle gå sönder.

#### 5.3.1.2 Hällby

Hällby är en ganska liten ort, som har som baslast tre värmepumpar på vardera 1,5 MW och som spetslast olja. Troligen kommer enligt Jan Levin Volvo BM att kopplas in på nätet i framtiden och då kommer mera värme att behövas. Då kommer man förmodligen att behöva bygga en ny värmepanna som mellanlast i Hällby. Denna skulle enligt min mening gärna kunna vara en halmpanna eftersom halm finns i tillräckliga mängder. Eskilstunas halmmängder gäller även för Hällby, alltså ca 21 GWh. Det skulle säkerligen räcka för ortens behov, förutsatt att inte Eskilstuna har byggt om till halmeldning först. Om så skulle vara fallet går all halm åt till Eskilstuna.



### 5.3.1.3 Övriga tätorter i Eskilstuna kommun

Kommunen har utrett förutsättningarna för fjärrvärme i Ärla, Kjula, Skogstorp, Hällberga och Hållsta, men inte i något fall visade det sig lönsamt att koppla samman husens värmesystem. Värmetätheten är inte tillräckligt stor. Om det någon gång i framtiden skulle visa sig bli lönsamt med fjärrvärme tror jag att flera av byarna skulle vara lämpliga att värma med halmeldning, speciellt Kjula, som ligger i en utpräglad jordbruksbygd. Eftersom det i nuläget inte är aktuellt med halmeldning i någon av orterna tar jag i detta arbete inte upp fallen.

### 5.3.1.4 Utvärdering

Halm skulle kunna användas för uppvärmningsändamål i Eskilstuna eller i Hällby. Troligtvis skulle det vara mest lämpligt att använda som mellanlast i Hällby, eftersom den önskade energimängden där överensstämmer bättre med tillgänglig halmmängd än i Eskilstuna. I Eskilstuna skulle man dock kunna blanda in halm i flisen för eldning i fluidpannan, med ett troligtvis gott resultat.

Även för Kjula och andra småorter skulle halm vara en lämplig energikälla om fjärrvärmenät byggs i orterna.

Lantbrukarna ställer sig positiva till halmleverans till både Hällby, Eskilstuna och Kjula och kommunens intresse är stort, varför det inte är otroligt att halm i framtiden kommer att eldas på någon plats i Eskilstuna kommun.

## 5.3.2 Flens kommun

Ingenstans i Flens kommun finns det något, vare sig befintligt eller planerat, fjärrvärmenät. En utredning har gjorts, där man kom fram till att fjärrvärme inte skulle löna sig i kommunen.

Angående halm har man inventerat kommunens tillgångar och funnit att de är motsvarande 3 GWh. Tillgångarna på skogsavfall var 9 GWh. Enligt planeringschef Roger Hägglov är man från kommunhåll inte särskilt intresserad av halm eller av energifrågor överhuvudtaget just nu, då man dels inte har någon fjärrvärme och dels avvaktar riksdagens beslut i fråga om ändrade energiskatter.

Kommunens skolor och andra större energikonsumenter värms nu med oljeeldade pannor. Om energiskatterna ändras kraftigt kommer man troligen att byta ut dessa, men enligt Roger Hägglov har den frågan ännu inte diskuterats alls.

### 5.3.2.1 Utvärdering

Eftersom ingen fjärrvärme finns i kommunen och då dessutom skogsavfallstillgången är större än halmtillgången anser jag inte halm vara den bästa energikällan för Flens kommun.

## 5.3.3 Katrineholms kommun

### 5.3.3.1 Katrineholm

Ett fjärrvärmenät finns i centralorten Katrineholm, till vilket 95 % av bostäderna och flera stora industrier är anslutna. På detta levereras 180-210 GWh värme årligen, som kommer till 80 % från koleldning och till 20 % från oljeeldning. Enligt fjärrvärmeverkschef Lars-Bertil Ehnberg fungerar systemet bra och man har inga planer på att byta ut något. -Kanske blir vi tvingade till ändring i och med de nya energiskatterna, säger han, men det tar vi ställning till då.

För att det ska vara intressant att börja elda med halm måste det finnas tillräckligt för en panna, dvs ca 50 GWh, menar Lars-Bertil Ehnberg. Han säger att bygden runt Katrineholm är en typisk jordbruksbygd, men trots detta finns inom godtagbart transportavstånd (20 km) enligt mina beräkningar endast 14 GWh och detta är enligt Lars-Bertil Ehnberg alldeles för lite.

Enligt lantbrukare Tord Karlsson, Väggen, Katrineholm är området dessutom mycket djurtätt (främst kor), vilket gör att nästan all halm går åt till dessa. Därför menar han att det inte är möjligt att starta ett halmeldat fjärrvärmeverk någonstans i kommunen.

### 5.3.3.2 Övriga orter i Katrineholms kommun

I kommunens övriga orter finns ingen fjärrvärme och enligt Lars-Bertil Ehnberg finns inga planer på utbyggnad heller. Valla har ca 1000 invånare och Björkvik något färre. Båda ligger i bruten jordbruksbygd. Lars-Bertil Ehnberg säger att det kan bli aktuellt med utbyggnad av näten om regeringen fattar ett beslut som gynnar fjärrvärmen, men än så länge har det inte alls diskuterats. Liksom för Katrineholm gäller enligt Tord Karlsson att halmmängderna är mycket små.

### 5.3.3.3 Utvärdering

Med hänvisning till Tord Karlssons uppgifter om djurantal och halmmängd i området, samt egna beräkningar om halmmängder, anser jag att halmeldningen inte har någon framtid i Katrineholms kommun.

## 5.3.4 Nyköpings kommun

Kommunen har två orter med befintligt fjärrvärmenät, nämligen Nyköping och Gnesta.

I Vagnhärad kommer enligt energichef Lars Wikman eventuellt ett nät att byggas ut, men för övriga orter har man inte planerat någon fjärrvärme, eftersom de är ganska små. De har i stället ofta mindre gruppcentraler för skolor och liknande, där värmepumpar är vanliga som energikälla.

### 5.3.4.1 Nyköping

Den årliga energiförbrukningen på Nyköpings fjärrvärmenät är 310 GWh. Denna täcks till 90 % av koleldning och till 10 % av oljeeldning. Enligt Lars Wikman är man nöjd med detta, men om priserna ändras måste man kanske byta energislag, säger han. Då kommer man nog att satsa på torv, tror Lars Wikman. Nuvarande panna klarar av flis, torv, avfall, m.m., säger han, så det är lätt att byta.

Man kommer enligt Lars Wikman att bygga kraftvärmeverk i kommunen, men vilken energiråvara som skulle användas till ett sådant är ännu inte bestämt.

Halmtillgången runt orten skulle enligt mina beräkningar ge ca 18 GWh, vilket är alldeles för lite för att vara intressant för en ort med 310 GWh årsförbrukning, som Nyköping har.

### 5.3.4.2 Gnesta

Gnesta är en betydligt mindre ort än Nyköping och energiförbrukningen på fjärrvärmenätet är 20 GWh/år. Värmen kommer från avkopplingsbar el, samt olja. Detta system kommer enligt Lars Wikman att behållas minst ett år till och sedan bytas ut. Flera olika alternativ diskuteras, men främst har man tänkt sig gasol, för

att sedan eventuellt gå över till naturgas. Lars Wikman ställer sig dock tveksam till om naturgas kan löna sig, då den reduceringsstation som då måste byggas är dyr och orten är troligen för liten för att bära kostnaden.

Det enda bibränsle man funderat över är enligt Lars Wikman flis. Halm har inte diskuterats, men han tror att om man skulle elda halm någonstans i kommunen skulle Gnesta vara den lämpligaste platsen. Jag instämmer.

Tillgången på halm inom 20 km från Gnesta är ca 15 GWh, vilket jag anser skulle vara rätt storlek på en baslast för orten. När en ny panna projekteras bör alltså enligt min mening halm tas med i beräkningarna. Det kan visa sig vara ett mycket gott alternativ till gasol och andra energislag.

Enligt lantbrukare Ulf Dahlberg, Hårby gård, Gnesta har man inte diskuterat energifrågor så mycket lantbrukare emellan, men han tycker att halmeldning i fjärrvärmeverk vore intressant för lantbruket. Han säger att djurhållningen runt Gnesta är mycket varierande - på vissa ställen finns mycket djur och på andra nästan inga alls, men de flesta har säkerligen halm över, tror han.

Under ett möte som hölls med intresserade lantbrukare i Gnesta visade det sig att ett stort intresse finns för att leverera halm till fjärrvärmeverk. Det finns ett halmöverskott, menade man, och tid att ta hand om halmen har de flesta, så länge det är lönsamt. Den enda bristen från lantbrukarhåll verkar vara att det finns ont om befintliga lador som kunde användas som halm lager. Om kravet ställs att halmen ska lagras inomhus måste alltså nya lador byggas.

Lantbrukarna beslöt att en arbetsgrupp för halmeldning skulle bildas inom LRF, samt att en enkät med frågor om halm tillgång och intresse för leveranser skulle skickas ut till de lantbrukare som bor inom rimligt transportavstånd från Gnesta. Dessutom ämnade man ta kontakt med kommunpolitiker och värmeverkstjänstemän och starta en diskussion om halmeldning med dessa.

#### 5.3.4.3 Vagnhärad

Om en fjärrvärmeutbyggnad kommer till stånd i Vagnhärad kommer den enligt Lars Wikman att omfatta ungefär 7-8 GWh. Detta, menar han, är för lite för att man ska kunna satsa på ett energislag som kräver så mycket passning som fasta bränslen gör. Istället anser han att gasol eller el bör användas. Inom en 2 mils radie finns motsvarande ca 12 GWh halm, så råvarubrist skulle inte föreligga om man ville elda med halm.

#### 5.3.4.4 Utvärdering

I Gnesta finns förutsättningar att bygga en halmpanna redan nu. Halm tillgången är god och orten har "rätt" storlek. Dessutom planeras en övergång till annat energislag än de som används idag. Lantbrukarna i Gnestatrakten är mycket positiva till halmeldning och tar själva initiativ för att få ett halmeldat fjärrvärmeverk till stånd, vilket kan leda till att halmeldning blir ett faktum i Gnesta.

Kommunens övriga orter har mindre goda möjligheter att elda halm. Nyköping är för stort och Vagnhärad för litet.

#### 5.3.5 Strängnäs kommun

Kommunen har blandad jordbruks- och skogsmark, vilket betyder tillgångar på både halm och flis. Enligt utredningsingenjör Frank Olsen, Strängnäs Energiverk AB har

flis diskuterats som en möjlig energikälla, men inte halm. Han tror inte heller att det kommer att bli några diskussioner om detta. I energiplanen behandlas främst värmepumpar av olika slag som framtidens energikälla.

Lantbrukare Börje Eklund, Östra Vansö, Strängnäs tror mindre på värmepumpar och skulle hellre se biobränslen som framtidens energislag. Han säger att halm-tillgången är stor i området, eftersom djurantalet är litet. Däremot har många lantbrukare andra jobb på deltid och hinner därför kanske inte ta in halm i tillräckliga mängder för ett värmeverks behov.

#### 5.3.5.1 Strängnäs

I Strängnäs finns kommunens enda egentliga fjärrvärmenät. Området heter Sundby park och ligger utanför centrala Strängnäs. Där används nu olja, men enligt Frank Olsen är man i full gång med att projektera en ny panna, samt att bygga ut nätet. Det utbyggda nätet kommer att ha en beräknad energiförbrukning av ca 10-11 GWh, säger Frank Olsen och panneffekten kommer att bli 6,5 MW. De alternativ som diskuteras som energikälla är, säger han, gasol, värmepump, flis och olja, varav gasol har visat sig billigast för kommunen och flis näst billigast. Troligen kommer man därför enligt Frank Olsen att bygga för gasol och senare gå över till naturgas om man får gas till kommunen. Frank Olsen säger att kommunen har kommit så långt i sitt utredningsarbete att man inte kan tänka sig att börja diskutera halm som ett fjärde alternativ.

Halmtillgången inom en tvåmilsradie från orten är enligt mina beräkningar ca 6000 ton, vilket ger ca 20 GWh.

#### 5.3.5.2 Mariefred

Mariefred har inget fjärrvärmenät och enligt energiplanen har endast vissa stadsdelar förutsättningar för fjärrvärmeutbyggnad. Där har man vid en eventuell utbyggnad tänkt sig främst markvärme.

Orten ligger i en bygd med främst skogsmark, varför halm inte finns i tillräcklig mängd för ett fjärrvärmeverk.

#### 5.3.5.3 Stallarholmen

Enligt energiplanen finns i Stallarholmen tre områden som skulle kunna byggas ihop till fjärrvärmeenheter. Inget gemensamt nät verkar vara möjligt, eftersom värmetätheten inte är särskilt hög.

Halmtillgången skulle säkerligen vara tillräcklig för en baslast i orten: 17 GWh enligt mina beräkningar. Ett halmvärmeverk torde dock endast bli lönsamt om ett stort fjärrvärmenät kunde byggas för hela orten.

#### 5.3.5.4 Åkers styckebruk

I nuläget finns inget fjärrvärmenät i orten, men i energiplanen diskuteras att koppla samman viss bebyggelse (främst flerbostads-) och försörja denna med grundvatten- och ytvattenvärme.

Området runt Åker består till största delen av skog, vilket innebär att halmmängden är otillräcklig för ett halmvärmeverk i orten.

### 5.3.5.5 Utvärdering

I nuläget kan inget fjärrvärmeverk för halm byggas i Strängnäs kommun, men kanske i framtiden om viljan finns från kommunhåll.

Att det inte i nuläget kan bli aktuellt beror i Strängnäs på att man redan kommit långt i sina diskussioner om energislag för den nya fjärrvärmeanläggningen och i Stallarholmen på att ingen fjärrvärme finns utbyggd. Dessa båda orter hade enligt min mening annars lämpat sig väl för halmeldning, då halmtillgången är riklig och orterna tillräckligt stora.

I de övriga orterna i kommunen kommer troligen aldrig halm att bli aktuellt, eftersom det inte finns halm nog och orterna inte har fjärrvärme.

### 5.3.6 Oxelösunds kommun

Enligt fjärrvärmechef Hans Wallin är det i Oxelösunds kommun helt ointressant med halmeldning. Fjärrvärmenätet försörjs helt med värme från SSAB, varifrån man köper överskottsvärme. Detta arrangemang gör att Oxelösund har ett av Sveriges lägsta värmeenergipriser.

Inga andra tätorter än Oxelösund finns i kommunen och enligt Hans Wallin är åkerbruket i området litet, varför ingen halm finns att tillgå. Även om det hade funnits hade man inte varit intresserad pga den stora tillgången på överskottsvärme.

#### 5.3.6.1 Utvärdering

Oxelösund har tillgång till så stora mängder spillvärme att inget annat energislag kan konkurrera prismässigt. Då åkerarealen dessutom är liten, kommer förmodligen halm aldrig någonsin att bli en tänkbar energikälla för kommunen.

### 5.3.7 Vingåkers kommun

Vingåkers kommun är en typisk landsortskommun, där centralorten har en mycket begränsad stadskärna och övriga orter är små. Enligt KG Eklund, energiansvarig är det därför inte lönsamt med fjärrvärme någonstans i kommunen. Inget befintligt eller planerat nät finns.

En utredning är gjord om möjligheterna att elda halm eller flis i skolorna, men volymerna visade sig bli alltför stora, så man beslöt sig för oljeeldning istället.

Ett stort intresse finns för bibränslen och KG Eklund beklagar att inte förutsättningarna finns för ett fjärrvärmenät i kommunen, då han säger sig vara mycket intresserad av halmeldning. Han säger också att halmtillgången i kommunen är riklig, så det skulle inte vara några problem med råvara om bara övriga förutsättningar fanns. Det finns många gods i kommunen som får mycket överskottshalm, så om det finns grannkommuner som vill börja elda med halm finns det mycket att hämta hos godsen, menar KG Eklund.

Enligt mina beräkningar finns halm att tillgå som motsvarar 12 GWh. Lantbrukare Karl-Gunnar Eriksson, Gäringe, Vingåker framhåller dock att Vingåkerstrakten är mycket rik på djur, samt att Sävestaholms gård, som har tämligen stora arealer, eldar med halm. Mängden överskottshalm är alltså inte så stor.

### 5.3.7.1 Utvärdering

I nuläget finns inga förutsättningar för ett fjärrvärmenät i kommunen, varför man inte kan börja elda med halm. Om det i framtiden blir lönsamt att bygga ett nät måste man enligt min mening då undersöka halmmängderna närmare. Det verkar vara på gränsen att halmen ska räcka till Vingåkers behov.

## 5.4 Västmanlands län

### 5.4.1 Arboga kommun

Den enda ort som är tillräckligt stor för fjärrvärme i kommunen är Arboga.

#### 5.4.1.1 Arboga

I Arboga finns ett fjärrvärmenät som enligt värmeverkschef Berndt Mellgren årligen levererar ca 52 GWh. Toppeffekten är 52 MW, varav 7 MW kommer från en fliseldad panna med rökgaskondensering, 4 MW från el och resten från olja. Nätet täcker nu in större delen av flerbostadshusen och de offentliga lokalerna i orten, men planer finns på att även ansluta industrin, säger Berndt Mellgren. I så fall måste energileveranserna ökas till det dubbla, säger han. Det som diskuterats mest är enligt Berndt Mellgren gasol, för en senare övergång till naturgas, men han säger sig inte längre vara så säker på att man kommer att få naturgas till kommunen inom rimlig tid. Dessutom avvaktar man tills riksdagens beslut om miljöskatter kommit.

Halmtillgången är ca 24 GWh inom 20 km och enligt lantbrukare Leif Bolander, Kolbäck, Arboga är det mycket ont om djur i området. Därför menar han att många skulle vara villiga att leverera halm till ett fjärrvärmeverk. Han säger vidare att man har haft en diskussion om halm inom LRF, där man speciellt har varit inriktad på att försöka få kommunen att elda en blandning av flis och halm i sin flispanna. Det tror dock inte Berndt Mellgren skulle fungera, pga problem vid inblandningen.

Enligt Berndt Mellgren har man inga tankar på halmeldning i kommunen och han tror att det kommer att så förbli. Han påpekar att Örebros försök att elda halm för några år sedan misslyckades, samt att staten för en så ryckig politik att man knappast vågar satsa på några biobränslen överhuvudtaget.

#### 5.4.1.2 Utvärdering

Arboga kommun har enligt min mening redan idag förutsättningar för halmeldning, eftersom halm finns och en utbyggnad av fjärrvärmen är planerad. Den halm som finns tillgänglig i kommunen skulle räcka till halva den beräknade utbyggnaden, vilket räcker som baslast, men är för lite om man vill ha samma typ av bränsle till hela ökningen.

Det som talar emot halmeldning i Arboga är främst kommunens inställning i frågan.

### 5.4.2 Hallstahammars kommun

Kommunens två största tätorter är Hallstahammar och Kolbäck. Båda har fjärrvärme och tas upp nedan.

I Hallstahammars energiplan (1986) står att en av kommunens främsta målsättningar inom energiområdet är att "introducera varaktiga, helst inhemska och förnyelsebara energikällor med minsta möjliga miljöpåverkan". Trots detta är man enligt Lars-Erik Karlsson, energiverket endast delvis intresserad av biobränslen. Han säger t ex att kommunen har satt sig in i halmeldning och bestämt sig för att det inte är något för Hallstahammar.

Lars-Erik Karlsson säger att man säkerligen kommer att få naturgas till kommunen och att man då kommer att använda gasen för uppvärmning av fjärrvärmenätet.

Lantbrukarna i trakten är enligt Börje Olsson, Prästgården, Kolbäck mycket intresserade av alla energislag från jordbruket. Man har en diskussion om både halm, energiskog och energigräs. LRF är mycket aktivt och då speciellt farmartjänstgruppen. Dessa har t ex inventerat tillgångarna på oanvända lador och fått en stor del av dessa uthyrda till industrier. Dock finns fortfarande lagerutrymmen kvar för halmlagring, menar Börje Olsson och trots att Strömsholm ligger i närheten, med sina många hästar, finns det gott om överskottshalm. Strömsholm tar nämligen det mesta av sin halm från andra platser i Sverige.

Ett problem är enligt Börje Olsson bärgningen av halmen. Man har ofta dåliga skördeförhållanden och om man ska hinna få in halmen bör ett eventuellt värmeverk ha maskiner och anställda som kommer och pressar och kör in halmen.

#### 5.4.2.1 Hallstahammar

I Hallstahammar finns ett fjärrvärmenät som får sin värme från en kolpulverpanna på 20 MW, en elpanna på 20 MW, samt tre oljepannor på vardera 16,5 MW. Det kommer enligt Lars-Erik Karlsson att göras prov med träpulvereldning i kolpannan, men för övrigt finns inga planer på ändringar förrän naturgasen kommer.

Norr om Hallstahammar finns främst skog, men söderut är det jordbruksbygd. Halmtillgången inom 20 km är med min beräkningsmetod 24 GWh, vilket med en antagen användningstid på 3000 h skulle räcka till en panna med effekten 8 MW. Det skulle bli en ganska lagom stor halmpanna.

#### 5.4.2.2 Kolbäck

Kolbäcks fjärrvärmenät har en maxbelastning på 1 MW och värms av olja och el. Pannorna ligger enligt Lars-Erik Karlsson i ett bostadshus inne i orten, varför halm av utrymmesskäl inte passar att elda i nuvarande anläggning.

Runt orten finns enligt mina beräkningar halm motsvarande 29 GWh inom 20 km radie, vilket lär vara mer än orten behöver.

#### 5.4.2.3 Utvärdering

De på kort sikt största förutsättningarna för halmeldning har enligt min åsikt Hallstahammar. Där finns god tillgång på halm och fjärrvärmenätet försörjs nu till stor del av elvärme, som med största sannolikhet blir mycket dyr när kärnkraften läggs ned. Enda problemet i sammanhanget är kommunens inställning i frågan.

I Kolbäck är förutsättningarna i nuläget sämre. Där finns ingen riktig värmeverks-tomt och fjärrvärmenätet är så litet att det knappast är lönsamt att starta en anläggning för halmeldning. Om man vill bygga ut fjärrvärmenätet och ta en ny tomt till värmeverk (det finns gott om industrimark) kan dock förutsättningarna vara mycket goda. Detta får i så fall ske på längre sikt.

Om kommunen skulle besluta att bygga en halmpanna i Hallstahammar räcker inte halmen till Kolbäck också, så endast en av orterna kan använda halm till uppvärmningsändamål. I nuläget är Hallstahammar den ort som har de största förutsättningarna, men vilken som i framtiden skulle vara bäst lämpad är svårt att säga.

### 5.4.3 Heby kommun

I Heby kommun har man ett stort intresse för biobränslen och man arbetar aktivt på en ökad biobränsleanvändning i kommunen.

Det finns två mindre fjärrvärmenät i kommunen, i orterna Tärnsjö och Östervåla. De får idag sin värmeförsörjning från torveldning, vilket man inte gärna vill ändra eftersom de fungerar bra och det finns torv inom kommunen. Kanske måste man ändå ändra dem om vi får stora miljöavgifter på torven, säger landsbygdsutvecklare Staffan Lundh. I så fall blir det nog en övergång till flis, säger han, eftersom det är enklare att elda i befintliga pannor.

I Heby och Morgongåva kommer man troligen att bygga ut fjärrvärme inom en snar framtid.

#### 5.4.3.1 Heby

För Heby finns enligt landsbygdsutvecklare Staffan Lund långt gångna planer på utbyggnad av fjärrvärme och installation av biobränslepanna. Man har samarbete med utvecklingsbolaget Studsvik och kommer troligen att sätta in den alldeles nyutvecklade brännaren "The Johnson biocombustor" i Heby. I denna planerar man att i inledningsskedet använda flis och bark, för att senare gå över mera till halm. Det kan i så fall bli aktuellt först om 3-4 år.

Kommunen planerar att tillsammans med andra intressenter bilda ett utvecklingsbolag för biobränsle, där man vill optimera hela kedjan från odling till förbränning.

Viss kontakt med lantbrukare har tagits genom Arosbygdens Lantmän. Många bönder är enligt Staffan Lund intresserade av att leverera halm. Han säger att tillgången på halm är god, trots att det finns ganska många kobesättningar i trakten. Mina beräkningar ger en halmtillgång inom 20 km från orten motsvarande 23 GWh. Om man antar att pannan används 3000 h/år innebär detta att pannstorleken skulle kunna vara 7,5-8 MW.

#### 5.4.3.2 Morgongåva

I Morgongåva finns inget befintligt fjärrvärmenät, men väl ett planerat. Stora planer har funnits på att bygga ett halmeldat fjärrvärmeverk där, men planerna ligger för tillfället vilande. Det visade sig inte finnas så mycket halm som man hade hoppats på och industritomten som värmeverket skulle ha legat på är nu såld.

#### 5.4.3.3 Utvärdering

Kommunen är intresserad av halmeldning och det finns gott om råvara runt Heby, varför orten lämpar sig utmärkt för ett halmeldat fjärrvärmeverk. Ett sådant kommer troligen till stånd inom några år.

Morgongåva har inte så stora halmtillgångar och den halm som finns kommer att gå åt till Hebys planerade halmeldning, varför det troligen finns andra bränslen som passar bättre i Morgongåva.



#### 5.4.4 Kungsörs kommun

I Kungsörs kommun finns två tätorter som skulle vara tillräckligt stora för fjärrvärme: Kungsör och Valskog. Dessa tas upp nedan.

Kommunen består till största delen av jordbruksmark, varför råvarubrist till ett halmvärmeverk inte torde föreligga.

##### 5.4.4.1 Kungsör

I centrala Kungsör finns ett fjärrvärmenät som försörjs med värme från ett alldeles nybyggt gasoleldat värmeverk. När man beslutade att bygga det ansåg man enligt fjärrvärmeingenjör Lars-Ove Nykvist att gasol var mest miljövänligt och dessutom väntar man på att få naturgas, som i så fall kommer att ersätta gasolen.

Halmeldning är man inte alls intresserad av, då man redan har sin värmeförsörjning ordnad. Om man hade haft ett intresse hade det troligen varit mycket enkelt att skaffa fram tillräckliga mängder halm för en baslast. Inom 20 km radie finns nämligen halm till ca 26 GWh enligt mina beräkningar.

##### 5.4.4.2 Valskog

I Valskog finns ingen fjärrvärme och det planeras inte att byggas någon inom den närmaste framtiden. Om skatte- och avgiftsreglerna ändras kan det kanske bli lönsamt att bygga ett nät i Valskog, men detta har man enligt Lars-Ove Nykvist inte alls diskuterat.

Om fjärrvärme byggs ut i Valskog skulle halmeldning enligt min mening kunna vara ett lämpligt alternativ för uppvärmning. Bygden runt Valskog består av jordbruksmark med endast få inslag av skog och inom 20 km från tätorten finns enligt min beräkningsmetod halm till ca 25 GWh. Med en antagen årsanvändning på 3000 h innebär det att en panna av storleken 8 MW skulle kunna installeras, vilket skulle räcka och bli över för energiförsörjningen i samhället, som endast har ca 850 invånare. Troligen skulle en panna med effekten 2-3 MW räcka för ortens behov.

Lantbrukarna i trakten har enligt lantbrukare Lars Olsson, Öster Säby, Kungsör inte diskuterat energifrågor så mycket, men han tror att det skulle finnas intresse för halmeldning om bara kommunen är intresserad. Halm finns i tillräckliga mängder menar han, för det finns inte särskilt mycket djur i området.

##### 5.4.4.3 Utvärdering

Kommunen är mycket intressant ur halmeldningssynpunkt, men i nuläget har ingen av orterna förutsättningarna. Kungsör är redan uppbundet av gasol och i framtiden eventuellt naturgas, medan det i Valskog inte finns något fjärrvärmenät.

Halmtillgången är för båda orterna god, så om man i framtiden vill byta energislag i Kungsör eller bygga fjärrvärme i Valskog ser jag i båda fallen goda förutsättningar för halmeldning.

#### 5.4.5 Köpings kommun

I kommunen finns två tätorter av tillräcklig storlek för fjärrvärme. Dessa är Köping (19 000 inv.) och Kolsva (3000 inv.). Kolsva har ingen fjärrvärme och ligger dessutom i en trakt med övervägande skogsbygd, varför halmeldning inte är tillämpligt där. Köping har däremot förutsättningar för halmeldning, menar stadsarkitekt Dag Björnemo. Han säger också att kommunen har ett allmänt intresse för biobränslen.

#### 5.4.5.1 Köping

I Köping finns ett utbyggt fjärrvärmenät som täcker större delen av tätorten. Värmen ges enligt energiplanen av avfallsförbränning (85-90 GWh/år), spillvärme från Supra AB (115-120 GWh/år) samt, som topplast, oljeförbränning (50 GWh/år). Förprojektering av fastbränsleförbruk till oljepannan har utförts, med tanke på en eventuell avspärrning eller en nedläggning av Supra AB. Man förhandlar också med en annan industri om spillvärme. För övrigt tar man enligt värmeverkschef Harry Moen gärna risken med att vara beroende av Supra AB, då detta ger en mycket billig och leveranssäker värmeförsörjning.

Om en fastbränslepanna skulle behöva byggas måste denna vara av en driftsäker typ, säger Harry Moen. Han tror inte att halmpannor är de bästa på den punkten. Pannan skulle istället gärna vara sådan att flera olika fastbränslen kunde kombineras.

Naturgasledningen från Sovjet kommer med tämligen stor säkerhet att dras till Köping, men Harry Moen tror inte att den prismässigt kan konkurrera med nuvarande system och att man därför endast skulle vilja använda den som topplast, istället för olja.

Lantbrukare Bo Andersson, Tibble gård, Köping tror att det skulle vara enkelt att få tag på halm i trakten. Det finns många rena spannmålsgräddor som inte har några djur och därför finns ett stort överskott av halm. Mina beräkningar ger en tillgänglig halmmängd av motsvarande 31 GWh.

Under ett möte med lantbrukare från Köpings kommun framkom att dessa skulle vara mycket intresserade av att leverera halm till fjärrvärme och att deras priskrav höll sig på en betydligt lägre nivå än de priser som diskuteras av lantbrukarna i Stockholmstrakten. 40 öre/kg ansågs här vara ett ganska rimligt pris, som man säkert skulle kunna leverera för.

Dock har förutsättningarna för Supras framtid ändrats. Nu skall det göras nyinvesteringar i företaget, vilket innebär att dess framtid är tryggad för en längre tid. Någon fastbränslepanna som ersättning för spillvärmen blir alltså inte aktuell på länge.

#### 5.4.5.2 Utvärdering

Eftersom kommunens energiförsörjning i nuläget är mycket välordnad, finns ingen anledning att starta att halmeldat fjärrvärmeverk i Köping. Om en fastbränslepanna ska byggas anser jag dock att halm kan vara ett gott alternativ, som då bör utredas närmare.

#### 5.4.6 Sala kommun

Kommunen har enligt planarkitekt Håkan Aspenbom inget som helst intresse av biobränslen. Av en delvis annan uppfattning är dock värmeverkschef Henrik Adling, Sala-Heby Energi AB, som menar att man kan bli tvungen att ändra inställning om speciella koldioxidavgifter införs. Då kan det bli intressant att börja elda med flis, säger han, men halm har man inte tänkt på.

#### 5.4.6.1 Sala

I Sala finns ett fjärrvärmenät som årligen levererar ca 100 GWh, säger Henrik Adling. Energin tas till 70 % från koleldning och till 25 % från värmepump. Övriga 5 % kommer från olja, el och deponigas. Pannan för koleldning har minst 10 års livslängd kvar, säger Henrik Adling, men om vi får koldioxidavgifter blir det nog ändå mest lönsamt att bygga om den så att vi kan elda med något bibränsle.

Runt Sala finns inom 20 km halm som motsvarar 23 GWh. dvs nästan 1/4 av det totala energibehovet.

Från lantbrukets sida skulle man nog vara intresserad av att leverera halm, tror lantbrukare Sture Johansson, Svepnäs, Sala. Omkring Sala finns mycket spannmålsodling och nästan inga djur, säger han. Det finns också gott om gamla lador som inte används. Dessa kunde användas för lagring av halm, menar Sture Johansson.

#### 5.4.6.2 Övriga orter i Sala kommun

Förutom Sala finns i kommunen inga orter som har över 2000 invånare. Dessa orter har ingen fjärrvärme och någon utbyggnad är heller inte planerad. Både Henrik Adling och Håkan Aspenbom menar att orterna är för små och glesa för att en fjärrvärmeutbyggnad ska kunna bli lönsam.

Enligt Sture Johansson är områdena runt kommunens mindre orter förhållandevis djurtäta, varför halmtillgången kanske inte är så stor.

#### 5.4.6.3 Utvärdering

Störst förutsättningar för halmeldning i Sala kommun finns i huvudorten Sala. Där finns en riklig halmtillgång och ett uppbyggt fjärrvärmenät. Dock är orten redan uppbounden av koleldning och om kolpannan byggs om skulle inte halm utgöra ett realistiskt alternativ till energikälla, eftersom halmtillgången inte är stor nog för att kunna ersätta kolet. Om någon gång en mindre panna på 7-8 MW skulle byggas i Sala vore en halmpanna troligtvis lämplig.

Om småorterna kan värmas med halmeldning måste diskuteras närmare om fjärrvärme byggs ut i orterna. Nu kan de det inte.

#### 5.4.7 Surahammars kommun

Kommunen har väl utbyggda fjärrvärmenät i sina orter, speciellt med tanke på orternas ringa storlek. Befolkningsmängden i kommunen är enligt energiplanen 11 200, varav 93 % bor i de tre tätorterna Surahammar, Ramnäs och Virsbo som alla har fjärrvärmenät.

Under många år har man enligt energiverkschef Inge Karlsson varit intresserad av bibränslen, men inte av halm. Han har själv varit i Danmark 1980 och tittat på halmvärmeverk, men fann ingen tillräckligt väl fungerande teknik för att kommunen skulle satsa på det. Inge Karlsson säger sig gilla tanken på att elda halm, men säger samtidigt att tekniken måste utvecklas avsevärt gentemot det han såg i Danmark för att det ska bli riktigt användbart.

#### 5.4.7.1 Surahammar

Värmeverket i Surahammar använder sig enligt Inge Karlsson av torv, flis, el och olja. Det har en kapacitet på 20 MW och levererar enligt Pekka Kuljunlahti, Surahammars Energiverk årligen ca 28 GWh värme. Till nuvarande energislag är man juridiskt bunden tills år 1994, på grund av avtal.

Olika utredningar har enligt energiplanen gjorts om ortens spillvärmertilgångar, men det har visat sig bli för stora investeringskostnader för att föra över energin till fjärrvärmenätet, så i nuläget använder man sig inte alls av spillvärme.

Ett intresse har funnits för att elda halm, men det passar inte i pannorna, så de idéerna är lagda åt sidan. Istället framhålls i energiplanen att halmeldning kan vara lämpat för jordbrukets egen energiförsörjning.

Tillgången på halm inom 20 km från Surahammar är enligt mina beräkningar motsvarande 25 GWh, vilket är mycket jämfört med värmeverkets leverans av 28 GWh/år. Enligt lantbrukare Lars Ramberg, Ståltorp, Surahammar är dock området mycket djurtätt, så det finns inte speciellt mycket halm över. Han säger att många av de små gårdarna har så mycket djur i förhållande till åkerarealen att de måste köpa in både halm, hö och spannmål till djuren.

#### 5.4.7.2 Ramnäs

I Ramnäs finns ett mindre fjärrvärmenät som i själva verket mer liknar en gruppcentral. Där används enligt Inge Karlsson torv, flis, el och olja och det går åt 4 GWh värmeenergi/år (Pekka Kuljunlahti).

Enligt Inge Karlsson är inte fjärrvärmen i Ramnäs utbyggbar och orten ligger inte heller i någon direkt jordbruksbygd. Alltså finns varken halmtillgång eller andra förutsättningar för att börja elda med halm.

#### 5.4.7.3 Virsbo

Virso har ett mindre fjärrvärmenät (gruppcentral) som värms av olja och el och levererar 4 GWh årligen (Pekka Kuljunlahti). Nätet är inte utbyggbart, eftersom Virso inte är stort nog. Dessutom omges orten främst av skog, varför halm inte är något bra alternativ för uppvärmning av Virso.

#### 5.4.7.4 Utvärdering

Förutsättningarna för halmeldade fjärrvärmeverk är i Surahammars kommun små. Detta beror främst på bristande halmtillgångar, pga stor djurtäthet.

### 5.4.8 Västerås kommun

Västerås kommun har fjärrvärme i två av tätorterna: Västerås och Skultuna. Värmeverkschef Bertil Nilsson säger att kommunen är intresserad av biobränslen, men att det inte har varit aktuellt för kommunen och därför inte diskuterats. Halm har man inte talat om alls.

#### 5.4.8.1 Västerås

Ett kolpulvereldat kraftvärmeverk står för 100 % av värmeförsörjningen i Västerås. Ett fjärrvärmenät finns som täcker 98 % av staden och på detta levereras årligen ca 1700 GWh energi. Enligt Bertil Nilsson är man inte intresserad av att byta ut sin

kolpanna, eftersom kol är både billigt och väl fungerande. Man har funderat lite på träpulver som ersättning till kolet, som beredskap inför eventuella kraftigt höjda energiskatter på kol.

#### 5.4.8.2 Skultuna

Skultuna skulle enligt min mening vara en perfekt ort att värma med halmeldning. Här finns ett värmeverk som försörjer 70-80 % av orten. Värmen kommer från ett dieleldat kraftvärmeverk, en elpanna och en oljepanna. Maxeffekt är 20-22 MW och årsuttaget är ca 60 GWh. En stor ackumuleringsstank finns. Trakten närmast runt Skultuna består främst av jordbruk och beräkningar gav att inom en tvåmils-radie runt orten finns halm till ca 29 GWh energi.

Av samma uppfattning som jag är däremot inte överingenjör Ragnar Hahn. Han menar att Skultuna är för litet för att man ska lägga ned det jobb en halmpanna kräver. Det är bättre att ha en bekymmersfri värmeförsörjning, även om abonnent-priset blir högre, anser han. Dessutom vill man ha kvar sin kraftvärme som har effekten 12 MW värme och 12 MW el. Denna anläggning används dock sällan, varför jag anser att den skulle kunna användas som topp- och reservlast.

En lösning som skulle ge kommunen en bekymmersfri värmeförsörjning, men ändå innebära halmeldning skulle kunna vara att lantbrukarna själva tog hand om eldningen. Lantbrukarna skulle, som är vanligt i Danmark, kunna starta ett bolag, som tar hand om uppsamling och eldning av halmen och sedan säljer energin till kommunen. Lantbrukare Lars Andersson, Frövi, Skultuna menar att det alldeles nystartade Farmartjänst säkert skulle kunna ta hand om eldandet. Jag föreslog detta för överingenjör Rolf Lundström, men han var tveksam till om leveranssäkerheten skulle bli tillräckligt hög med ett sådant arrangemang. Han sade också att kommunen vill ha full kontroll över värmeanläggningen. Därför drivs alla enheter i egen regi.

Vid ett möte i Skultuna med lantbrukare från trakten sade sig lantbrukarna vara mycket intresserade av att leverera halm. De ansåg att Arosbygdens lantmän kunde vara ett lämpligt organ för planering av värmeverk och leveransorganisation. Ett färdigt koncept för halmvärmeverkets genomförande, med färdiga kalkyler, skulle sedan läggas fram för kommunens energiansvariga. Endast på så vis, menade man, skulle kommunen kunna bli intresserad av halm som bränsle.

Rent praktiskt borde pressning och även eventuellt inkörning av halmen till värmeverket skötas av en entreprenör, menade lantbrukarna. Detta på grund av tidsbrist på höstarna, samt att många arbetar utanför jordbruket på vintrarna. Dessutom borde en sådan panna väljas att halmen kan lagras utomhus, tyckte man, eftersom det finns ont om oanvända lador och det är dyrt att bygga nya.

#### 5.4.8.3 Övriga orter i Västerås kommun

Barkarö har enligt Bertil Nilsson ett fjärrvärmenät som är ihopkopplat med det stora nätet i Västerås och alltså är helt beroende av kolpannan där.

Dingtuna och Ullvi har båda individuell uppvärmning av husen, varvid elvärme är det klart vanligaste, säger Bertil Nilsson.

Tillberga har ett eget fjärrvärmenät som värms med el och olja, säger Bertil Nilsson. Värmecentralen är gammal och ligger i ett hus som blivit kringbyggt, varför Bertil Nilsson menar att det enda som är lämpligt att elda i den är el och olja. Om biobränslen skulle börja användas i Tillberga måste man finna en ny värmeverks-tomt.

Värmesystemet i Tillberga har enligt Bertil Nilsson en maxeffekt på 2 MW och en årsenergiförbrukning på ca 4 GWh.

#### 5.4.8.4 Utvärdering

En ort som helt uppenbart skulle passa för halmeldning är Skultuna, som redan har ett fjärrvärmenät, men som helt eldar med olja och el. Detta kommer med stor säkerhet att bli dyrbart i framtiden och halm skulle då kunna ersätta nuvarande energislag. Halmtillgången är god och lantbrukarna intresserade. Det enda stora problemet i sammanhanget är kommunens inställning till biobränslen, som jag har funnit klart negativ.

Vid en eventuell installation av en halmpanna i Skultuna skulle den befintliga ackumuleringsstanken spela en stor roll vid driften av denna. Ackumuleringsstanken gör nämligen att pannan skulle kunna användas endast dagtid under höst och vår, vilket förlänger eldningssäsongen och därigenom förbilligar energin.

Övriga orter i kommunen är mindre intressanta i sammanhanget. Västerås är för stort och Dingtuna och Ullvi har ingen fjärrvärme. I Tillberga skulle man dock mycket väl kunna elda med halm om man hade velat flytta värmeverket till en större tomt utanför samhället. Halmtillgången är inget problem, eftersom det bara gäller en panna med effekten 2 MW.

## 6 SAMMANSTÄLLNING AV UPPGIFTERNA

I nedanstående tabell har uppgifterna ur kapitel 5 sammanställts, för att erhålla en överblick över läget i hela det undersökta området. Tätorterna står här i bokstavsordning istället för länsvis och kommunvis.

I kolumnen "Halm finns för ortens behov?" anges om halmmängden runt aktuell ort är tillräckligt stor för att utgöra grund för en halmpanna i orten. I mycket stora orter med storskaliga energianläggningar blir oftast halmmängderna för små för att intressera kommunen, även om de hade varit stora nog i en mindre ort.

Kolumnen "När kan halm användas" ger en liten framtidsbild av vilka tidsperioder det rör sig om innan halmeldning kan användas i de olika tätorterna. "Nu" blir omdömet om de orter som redan nu har alla förutsättningar för halmeldning och som behöver en ny energikälla, antingen pga ombyggnad/utbyggnad eller för att nuvarande system bygger på olja eller el. Kommunens attityder gentemot halmeldning har i detta fall inte beaktats. "Framtid" betyder att en eller några förutsättningar fattas, men att halmeldning i orten kan bli verklighet i ett längre perspektiv. Det negativa "Aldrig" har satts på de orter där halmeldning troligen aldrig kan användas som bidrag till energiförsörjningen i tätorten, pga bristande halmtillgång.

De sista 4 kolumnerna anger orsaken till varför inte halm i nuläget kan användas som energikälla, trots att halm finns i tillräcklig mängd. Det kan bero på kommunens attityd mot biobränslen/halmeldning, att orten redan är bunden till ett annat energislag, att fjärrvärmenät saknas i orten, eller något annat. I kolumnen "Övrigt" kan man finna beteckningarna "Tomt", som betyder att nuvarande värmeverkstomt är olämplig för eldning av biobränslen, "Gas", vilket innebär att man inom kommunen bestämt sig för att använda naturgas och inte kan tänka sig några andra alternativ och "Liten", som betyder att orten är för liten för att ett halmvärmeverk rimligen ska vara lönsamt.

Tabell 2. Sammanställning av uppgifterna från kapitel 5

Tätort	Halm finns för ortens behov?		När kan halm eldas?	Främsta hinder för halmeldning, för de orter där halm finns i tillräcklig mängd.			
	Ja	Nej		Atti-tyder	Kommunbunden	Nät saknas	Övrigt
Alunda		Nej	Aldrig				
Arboga	Ja		Nu	Att.			
Björklinge	Ja		Framtid			Nät	
Bålsta	Ja		Framtid				Tomt Gas
Enköping	Ja		Nu				
Eskilstuna	Ja		Nu				
Fjärdhundra	Ja		Framtid			Nät	
Flen		Nej	Aldrig				
Gimo		?	Aldrig?				
Gnesta	Ja		Nu				
Grillby	Ja		Framtid			Nät	
Gustavsberg		Nej	Aldrig				
Hallstahammar	Ja		Nu	Att.			
Heby	Ja		Nu				
Hummelsta	Ja		Framtid			Nät	
Hällby	Ja		Framtid		Värme-pumpar		
Järna	Ja		Nu				
Karlholmsbruk		Nej	Aldrig				
Katrineholm		Nej	Aldrig				
Kjula	Ja		Framtid			Nät	
Knivsta	Ja		Framtid		Flis		
Kolbäck	Ja		Framtid			Nät	
Kolsva		Nej	Aldrig				
Kungsör	Ja		Framtid		Gasol		Gas
Köping	Ja		Framtid		Spill-värme Avfall		
Mariefred		Nej	Aldrig				
Morgongåva		Nej	Aldrig				

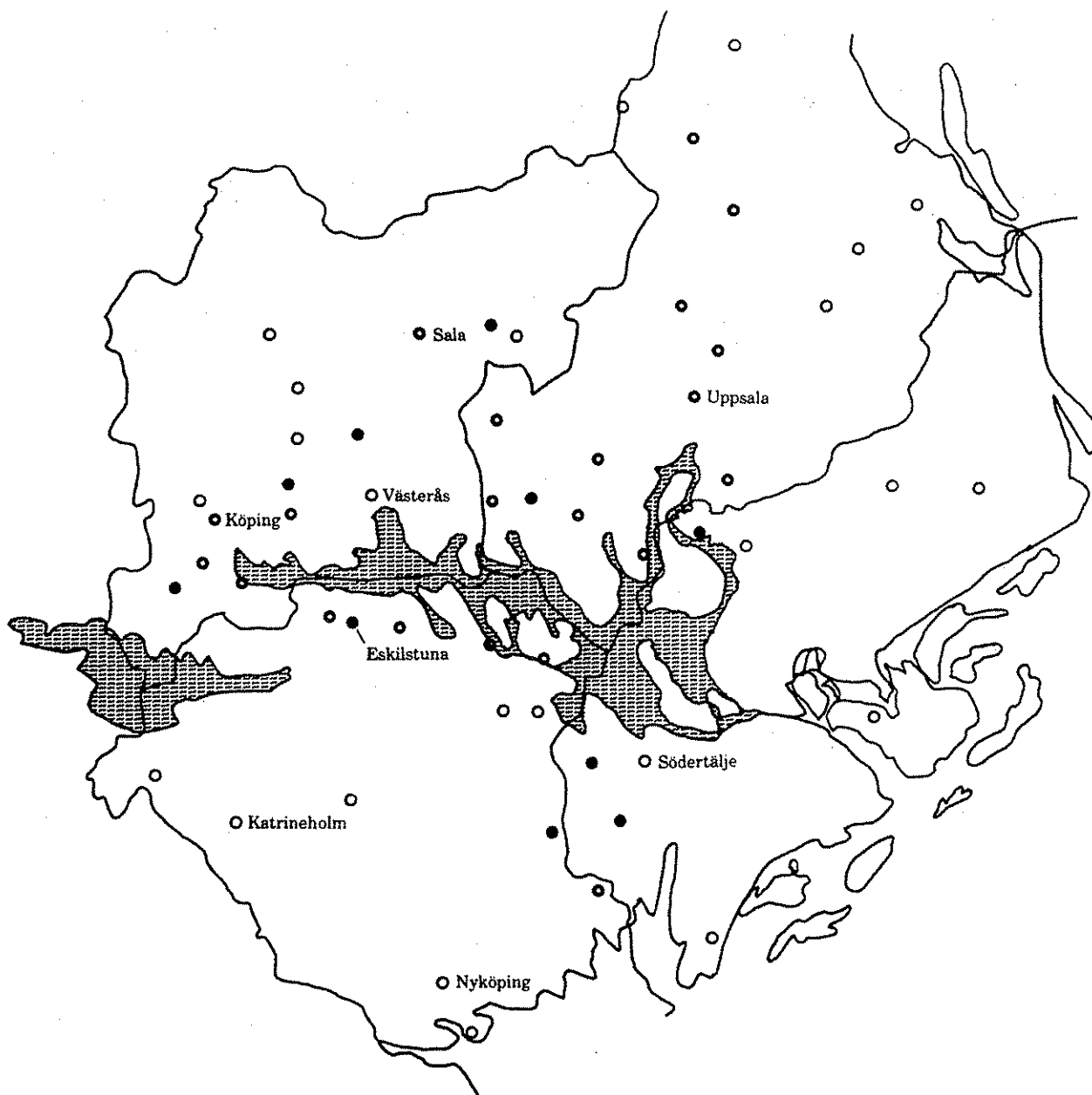


Tabell 2. Forts.

Tätort	Halm finns för ortens behov?		När kan halm eldas?	Främsta hinder för halmeldning, för de orter där halm finns i tillräcklig mängd.			
	Ja	Nej		Atti-tyder	Kommunbunden	Nät saknas	Övrigt
Märsta		Nej	Aldrig				
Norrtälje		Nej	Aldrig				
Nykvarn	Ja		Nu				
Nyköping		Nej	Aldrig				
Nynäshamn		Nej	Aldrig				
Oxelösund		Nej	Aldrig				
Ramnäs		Nej	Aldrig				
Rimbo		Nej	Aldrig				
Sala	Ja		Framtid		Kol		
Sigtuna	Ja		Nu				
Skultuna	Ja		Nu	Att.			
Stallarholmen	Ja		Framtid			Nät	
Storvreta	Ja		Framtid		Solfångare		
Strängnäs	Ja		Framtid	Att.	Planer		
Surahammar		Nej	Aldrig				
Söderfors		Nej	Aldrig				
Södertälje		Nej	Aldrig				
Tierp	Ja		Framtid	Att.			Gas
Uppsala	Ja		Framtid		Avfall		
Vagnhärad	Ja		Framtid			Nät	Liten
Valskog	Ja		Framtid			Nät	
Vingåker		?	Aldrig?			Nät	
Virso		Nej	Aldrig				
Västerås		Nej	Aldrig				
Åker		Nej	Aldrig				
Örbyhus	Ja		Framtid			Nät	
Örsundsbro	Ja		Framtid			Nät	
Östhammar		Nej	Aldrig				

Av ovanstående tabell kan man utläsa att 51 orter, dvs 56 % av de upptagna har förutsättningar att bygga halmeldade fjärrvärmeverk nu eller i framtiden. Av de orter som markerats med "Nu" i kolumnen med framtidsperspektiv kommer de flesta troligen inte att bygga värmeverk för halmeldning, eftersom kommunerna i många fall inte är odelat positiva till halm som energikälla.

I figur 8 visas det område som arbetet omfattat. De orter som tagits upp i tabellen ovan har markerats på kartan. Helt fylld punkt anger att orten redan nu har alla förutsättningar för halmeldning ("Nu" i tabellen), tjock ring betyder att halmeldning kan användas i framtiden (Tabellens "Framtid"), medan en tunn ring markerar halmbrist ("Aldrig").



Figur 8. Karta över de studerade orterna. Fylld punkt betyder att halm skulle kunna användas som bränsle i orten redan nu, tjock ring att det kan användas i framtiden och tunn ring att det på grund av halmbrist inte kan användas alls.

## 7 DISKUSSION

### 7.1 Halmmängder

De halmmängder som räknats fram för de olika orterna kan naturligtvis inte ses som några absoluta tal, utan är bara ungefärliga. Alltför många villkor spelar in för att talen ska kunna bli exaktare än så med en rimlig arbetsinsats.

En genomsnittlig halmmängd för 3 år valdes för att ge en siffra som inte är så beroende av de årliga variationerna. Dock märks en klar tendens till minskning av spannmålsarealen genom de tre åren, vilket betyder att det vid de allra flesta orter fanns något mindre halm 1988 än genomsnittsmängden 1986-1988. I framtiden kommer troligen spannmålsarealen att minska ännu mer pga sänkta priser och ökad konkurrens. Dock kan man inte dra några slutsatser om hur stor framtida halm-tillgång kommer att bli, varför jag lät medelvärdet stå kvar som det "sanna" värdet.

Avståndet 20 km måste betraktas som mycket osäkert. Om priset på halmen vid värmeverket stiger eller sjunker ett par öre ändras nämligen det maximala transportavståndet, vilket ger kraftiga effekter i tillgänglig halmmängd. Det pris som skulle betalas av värmeverken ligger troligen mellan 40 och 50 öre/kg - en stor variation, som ger ett starkt utslag i fråga om transportavstånd och tillgänglig mängd halm.

Utan att på något sätt ha vetenskapligt underlag för det, vågar jag ändå påstå att villigheten från böndernas sida att leverera halm till energiändamål är större ju längre bort man kommer från Stockholm. I Stockholmsområdet kan halmen säljas till hästägare och lantbrukarna där verkar ha större krav på lönsamhet i allt man företar sig, än på andra ställen. Troligen beror det på att det är lättare för lantbrukarna runt Stockholm att skaffa sig alternativa sysselsättningar än det är för övriga Mälardalens lantbrukare.

### 7.2 Samtal

Antalet samtal med lantbrukare och kommunfolk har i regel fått begränsas till en lantbrukare och en kommunaltjänsteman/energiverkstjänsteman per kommun, annars hade arbetet blivit mycket omfattande.

Detta betyder dock att en osäkerhet finns i uppgifterna, speciellt i fråga om kommunernas attityder gentemot halmeldning. I vissa fall har flera personer kontaktats och då har det ibland visat sig att de har helt olika inställning i frågan. Ibland kan jag alltså ha fått en felaktig uppfattning av vad kommunmajoriteten tycker om halmeldning, då en person med avvikande mening kan ha kontaktats.

Likaså kan den information som fåtts av vidtalad lantbrukare, gällande djurtäthet, intresse för leveranser, osv, vara delvis felaktiga. Vi måste komma ihåg att dessa uppgifter är starkt subjektiva och att det är lätt att missbedöma läget om man tex har gott om överskottshalm på den egna gården, men omkringliggande områden är djurtäta och därmed halmfattiga. För de orter där grupper av lantbrukare besökts kan uppgifterna anses vara mycket säkrare.

### 7.3 Seminariets åsikter

När detta arbete var nästan färdigt hölls ett seminarium där innehållet och resultaten presenterades. Metoderna ifrågasattes och en diskussion avslutade mötet.

Seminariedeltagarna ansåg att syftena med arbetet hade uppnåtts och tyckte att det borde följas upp och presenteras för de större aktörerna på området, t ex SVEBIOS och Statens Energiverk.

Briketter/pelletter kontra hel halm diskuterades och man kom fram till att pelletterad och briketterad halm möjligen kan användas i mindre pannor, men att obehandlad halm är det enda rätta i fjärrvärmeverk om lönsamhet ska nås.

Angående naturgasens konkurrens med halm som bränsle ansåg seminariet att dessa energislag har helt olika marknader och att det därför inte existerar någon konkurrens dem emellan. Naturgasen är nämligen intressant endast i stora orter med hög energiförbrukning, medan halmeldning är lämpligt främst i små och medelstora orter.

Ett intresse fanns att få reda på hur stor potentialen för halmeldning är för hela landet, men detta kan ingen svara på. Det beror alltför mycket på prisutvecklingen av andra energislag och jordbrukets framtida situation.

## 8 SLUTSATSER

Halmeldning skulle kunna användas mycket mer i området än vad som idag är fallet. Halm finns oftast i överskott och lantbrukarna är i allmänhet intresserade av att leverera den.

### 8.1 Anledning till att så få halmeldade fjärrvärmeverk finns idag

Det finns flera orsaker till varför halmeldade fjärrvärmeverk inte finns i Mälardalen i nuläget. Dessa tror jag är de viktigaste:

- Det har inte funnits några väl fungerande halmanläggningar i trakten, vilket har inneburit att kommunerna inte vet så mycket om halmeldning, eller tror att det är dåligt.
- De senaste årens energipolitik har inte följt någon bestämd linje. Kommunerna har därför inte vågat investera i vad de kallar "osäkra projekt". Många har inte investerat alls, utan har kvar sina gamla olje- och elpannor i väntan på en klarare politik.
- Energipolitiken har inte gett stöd åt biobränslen, utan låtit priserna på olja, kol och el sjunka, trots biobränslenas miljöfördelar.

De största hindren för nybyggnation av halmvärmeverk anser jag vara:

- För många av de större orterna gäller att de redan är uppbundna av något storskaligt, billigt energislag, tex kol, spillvärme eller avfallsförbränning.
- De små orterna saknar ofta fjärrvärmenät och i dagens läge finns det vanligen ingen ekonomi i att bygga fjärrvärme i dessa orter.
- Kommunernas attityder gällande halm är ibland negativa och kunskaperna om halmeldning är ofta bristande. De problem som förut fanns med halmeldning är fortfarande djupt rotade i minnet hos kommunernas energifolk.
- I vissa kommuner har man helt inriktat sig på naturgas som framtidens energikälla och kan inte tänka sig något annat.
- Den tomt som nuvarande värmeanläggning ligger på anges av en del kommuner vara för liten för att passa för eldning av biobränslen, som ju kräver större plats än olja, el, gasol och liknande. Många kommuner har inte för avsikt att skaffa en ny tomt.

### 8.2 Åtgärder för ökning av antalet halmvärmeverk

De olika aktörerna i spelet om halmvärmeverkens vara eller icke vara är, som jag ser det, stat, kommun, och lantbruk. Vad dessa kan göra för att öka förekomsten av halmeldade fjärrvärmeverk behandlas i nedanstående tre kapitel.

#### 8.2.1 Staten

Statens intresse av att bygga fler halmeldade fjärrvärmeverk ligger främst i att halm är ett inhemskt och förnyelsebart energislag, vilket innebär att det hör till de bränslen som ska ersätta fossila bränslen och el. Det är också miljövänligt, vilket innebär att det kommer att gynnas av eventuella framtida miljöavgifter.

Vad staten kan göra för att gynna halmeldade fjärrvärmeverk är att ta ut någon slags skatt eller avgift på miljöfarliga emissioner, samt att ge stöd åt fortsatt fjärrvärmeutbyggnad. På så sätt gynnas alla biobränslen. Man bör också försöka hitta en klar linje att följa i energipolitiken, så att kommunerna vågar lita på den. Uppförande av någon större demonstrationsanläggning för halm skulle också gynna halmeldandet genom att kunskaperna om och intresset för halmeldning skulle öka i kommunerna.

### 8.2.2 Kommunerna

Det viktigaste för att en kommun ska satsa på ett visst energislag är, verkar det som, att det är billigt. Näst viktigast är att det är någorlunda driftsäkert. Kommunerna anser oftast inte att halm kan uppfylla dessa krav. Det som främst kan önskas av kommunerna är alltså en attitydförändring och en höjning av kunskapsnivån. En sådan skulle troligen kunna åstadkommas av en fungerande provanläggning enligt ovan.

Utbyggnad av fjärrvärme i de mindre orterna är en förutsättning för att dessa ska kunna använda sig av halm som energikälla. Som ett argument för fjärrvärme i mindre orter framhålls i Danmark ofta orättvisan med att de som bor i större orter har tillgång på billig energi, genom fjärrvärme, medan övriga kommuninvånare måste betala ett högre pris för sin energi.

En för kommunerna viktig fördel med halmeldning är att de pengar som läggs ut på energi stannar inom kommunen och skapar sysselsättning och genererar skattepengar.

Ett råd till de kommuner som har överskottshalm, gällande den framtida energiförsörjningen, är att se på halmeldning med öppna ögon, utan förutfattade meningar, samt att bygga ut fjärrvärme i de orter som inte redan har det. Då finns möjlighet att utnyttja halmbränslets fördelar, såsom pris, miljövänlighet samt att det är lokalt producerat.

### 8.2.3 Lantbrukarna

Lantbrukarna har ett stort intresse i att halmeldade fjärrvärmeverk kommer till stånd. De kan påverka kommunpolitiker och allmänhet, bilda grupper som förhandlar med kommunen eller energibolaget om en eventuell halmeldningsanläggning, samt själva bygga halmpannor. Föreningsrörelsens spannmålstorkar i siloanläggningarna t ex drar mycket energi, som idag främst kommer från olja. Dessa kunde i framtiden värmas genom halmeldning. För att få täckning för den stora investeringskostnaden bör dock pannan i så fall anslutas till kommunens fjärrvärmenät, så att den årliga användningstiden blir längre.

## LITTERATURLISTA

- Andersson, J., M.fl. 1986. Bioenergi 86. Del VII. SVEBIO. Stockholm.
- Brundin, S. 1988. Fastbränslen för jordbruket, Kostnadsberäkningar för halm- och gräsbränslesystem. Rapport 2. Institutionen för ekonomi. Sveriges Lantbruksuniversitet. Uppsala.
- Carling, H., Ekström, N., Ivarsson, E. & Nilsson, C. 1988. Att elda med halm. Aktuell 364. Teknik. Sveriges Lantbruksuniversitet. Uppsala.
- Ehrlemark, A. & Svensson, L. 1982. Energi för jordbrukets byggnader. Aktuell från lantbruksuniversitetet 308. Teknik. Sveriges lantbruksuniversitet. Uppsala.
- ÅF Energikonsult. 1981. Förstudie av fjärrvärmeutbyggnad för Ekerö. Stockholm.
- Enköpings kommun. 1988. Förslag till energiplan 1988. Enköping.
- Eriksson, S-E. 1986. Flens kommun, Förslag till energiplan. Rejlers ingenjörbyrå AB. Gävle.
- Eskilstuna kommun. 1987-1989. Broschyrer om fjärrvärme och kraftvärme i Eskilstuna. Tekniska verken. Eskilstuna.
- Hagblad, L. 1981. Skördeuppskattning av stråsädeshalm. Statistiska centralbyrån.
- Hallstahammars kommun. 1986. Energiplan 1986. Hallstahammar.
- Hansson, K. 1983. Halm som råvara till bränslefabrik, Tillgänglighet och kostnader i Enköpingsregionen. Examensarbete 71. Lantbrukets driftsekonomi. Inst. För ekonomi och statistik. Sveriges lantbruksuniversitet. Uppsala.
- Heby kommun. 1979. Energisparplan, Heby kommun. Heby.
- Johnsson, J., Björkqvist, O., Larsson, T. & Wene, C-O. 1988. Långsiktig kommunal energi- och miljöplanering i Uppsala kommun. Institutionen för energiteknik. Rapport A 88-173. Chalmers tekniska högskola. Göteborg.
- Köpings kommun. 1988. Energiplan. Arbetsgruppen för energiplanering. Köping.
- Länsstyrelsen i Södermanlands län, Planeringsavdelningen, Energigruppen. 1984. Energiplanering i Södermanlands län. Marknadsförutsättningar för skogsavfall och halm. Länsstyrelsen. Nyköping.
- Nelleman A/S, m.fl. 1987. Halm til fjernvarme, Drejebog fra idé til realitet. Energi-styrelsen. Köpenhamn.
- Norrtälje kommun. 1985. Förslag till energiprogram för Norrtälje kommun. Norrtälje.
- Norrtälje kommun. 1988. Översiktsplan för Norrtälje kommun, Areella näringar. Norrtälje.
- Norrtälje kommun. 1985. Översiktsplan för Norrtälje kommun, Energiförsörjning. Norrtälje.
- Salems kommun. 1988. Energiplan för Salems kommun. Administrativa kontoret. Salem.
- STOSEB. 1986. En presentation av Stor-Stockholms Energi AB. Stockholm.
- Strängnäs kommun. 1985. Energiplan 86. Strängnäs.
- Surahammars kommun. 1987. Surahammars kommun, Energiplan. Surahammar.



- Sveriges Lantbruksuniversitet & Jordbrukstekniska institutet. 1986. Bränslen från jordbruksgrödor. Projekt Agrobioenergi. Uppsala.
- Södertälje kommun. 1986. Energiplan för Södertälje kommun 1986. Energigruppen. Södertälje.
- Telge Energi. 1989. Utredning avseende alternativ för den framtida fjärrvärme-försörjningen av Järna och Nykvarn. Södertälje.
- Tierps kommun. 1989. Förslag till energiplan 90, incl. Bilaga 1 och 2. Kommunplane-rapport 89:4. Tierp.
- Tolvmandsforeningerne. 1986. Halmens Hvem Hvad Hvordan. Centralførelingen af Tolvmandsforeninger og større Landbrugere i Danmark. Köpenhamn.
- Videncentret for Halm og Flisfyring. 1987. Halmfyring, Etablering af større halm-fyringsanlaeg. Energiministeriet. Köpenhamn.
- Östhammar kommun. 1986. Energiplan Östhammar kommun 1986. Östhammar.

## SAMMANFATTNING

Syftet med projektet var att ta reda på var halm kan användas som bränsle, samt att i de fall halm inte är en lämplig energikälla ta reda på vad det är som orsakar detta. Det kan t ex hänga på halmbrist, att kommunen redan är uppbunden av andra energislag, eller helt enkelt ointresse eller negativa attityder hos kommunala tjänstemän och beslutsfattare.

De flesta tätorterna i Stockholms län, Uppsala län, Södermanlands län, samt Västmanlands län har undersökts.

Något om halmeldningens problem och möjligheter har tagits upp och tre olika metoder för storskalig halmeldning har beskrivits, nämligen Nordfabs tryckinmatning av lös halm, Vølunds cigarrmetod och Studsviks "The Johnson biocombustor". Alla tre metoderna använder sig av oförädlad halm; pellettering och brikettering fördyrar nämligen bränslet så mycket att det förlorar starkt i konkurrenskraft gentemot andra bränslen.

Förutsättningarna för lönsamhet i halmeldade fjärrvärmeverk har tagits upp, men några kalkyler finns inte med i arbetet.

Projektet har genomförts så, att kommuner och lantbrukare har kontaktats och kommunernas energiplaner har lästs. Tillgänglig halmmängd beräknades med hjälp av statistik över åkerarealens användning. Därvid användes 20 km som maximalt transportavstånd för halmen och en genomsnittlig halmskörd på ½ ton/ha antogs. Endast den areal som används för vete, korn, råg, raps och rybs har tagits med i beräkningarna. I vissa orter, med speciellt goda förutsättningar för halmeldning, har besök gjorts, då halmeldning har diskuterats med grupper av lantbrukare.

Den slutsats som kunnat dras av detta arbete är att man i mycket större utsträckning än idag skulle kunna elda med halm i området. Halmtillgången är oftast god och lantbrukarna är i regel intresserade av att leverera halm för energändamål.

Att så få halmvärmeverk finns idag beror troligen till största delen på att det saknats väl fungerande anläggningar att referera till, samt att den svenska energipolitiken har missgynnat biobränslen och låtit priserna på olja, kol och el sjunka, trots miljökonsekvenserna. Här kan vi jämföra med Danmark, som låtit priserna på de fossila bränslena liksom på el vara höga, där det idag är vanligt med halm som energikälla.

Ett annat faktum som i nuläget hindrar nya halmeldade fjärrvärmeverk från att byggas är att de större orterna redan är uppbundna av andra billiga energislag, såsom kol, spillvärme eller avfallsförbränning. De mindre orterna å andra sidan har inga fjärrvärmenät och det anses i dagsläget inte ekonomiskt försvarbart att bygga sådana, speciellt med tanke på att orterna vanligen har låg värmetäthet. Gällande båda typerna av orter finns det vissa kommuner som är helt inriktade på naturgas som enda möjlighet att ersätta av olja och el. Många kommuner har negativa attityder gentemot halmeldning, oftast beroende på tekniska problem i tidigare anläggningar.

Av de 53 undersökta tätorterna visade sig 10 st ha förutsättningar att bygga halmeldade fjärrvärmeverk redan nu. Ytterligare 21 st har tillräckliga mängder halm i omgivningarna för att halmeldning skulle kunna bli intressant i framtiden.

## SUMMARY

The purpose of this project is to find out where straw can be used as a fuel and, in those cases where straw is not a suitable energy source, to find out the reason. The reasons could be lack of straw, that the town already is tied to some other fuel, or even lack of interest or negative attitudes from the town politicians and official employees.

Most towns and larger villages in the counties of Stockholm, Uppsala, Södermanland and Västmanland have been studied.

The problems and possibilities concerning straw as a fuel has been mentioned and three different large scale straw combustion systems have been presented: Nordfab's straw feeding with pusher, the Vølund "cigar"-method and The Johnson biocombustor, which in Sweden is marketed by Studsvik Energy. All of these three methods use baled straw; pellets and wafers are so much more expensive, they will have great difficulties competing with other fuels.

The prerequisites for profitable straw combustion have been brought up, but no calculations occur in this document.

The project was carried through as follows: Town officials and farmers were contacted and the municipal energy plans were read. The available amounts of straw were calculated from statistics over the use of arable area. 20 km was used as the maximum transport distance and an average straw harvest of 500 kg/ha was estimated. Only straw of wheat, rye, barley and oil plants has been considered usable for energy. In some towns/villages, where the prerequisites for using straw as a fuel seemed good, a meeting was arranged, at which straw burning was discussed with a group of farmers.

The conclusion from this work is that straw could be used as a fuel much more in the area. The straw supply is in most cases good and the farmers are in common very interested in delivering straw for energy.

The reason why so few straw fired district heating plants exist today probably mainly depend on the fact that well functioning reference plants are missing in the area and that the Swedish energy policies have mistreated bio energy and let the prices of oil, coal and electricity go down, in spite of the environmental consequences. We can here compare with Denmark, who let the prices of fossil fuels and electricity stay high, where today straw burning is usual.

Another fact that today stops straw fired district heating plants from being built is that the large towns already are tied up by other cheap fuels as coal, waste heat, or combustion of refuse. The smaller places have no distribution nets for hot water and it is today not considered economical to build new ones, specially as the towns/villages often are very sparsely built. Among both types of towns/villages there are some who think of natural gas as the only fuel for the future. Many towns have negative attitudes against combustion of straw, mainly due to technical problems with early prototype plants.

Of the 53 studied towns and villages 10 could start burning straw immediately and further 21 had straw supplies enough to make combustion of straw an interesting energy alternative for the future.

## **Bilaga 1**

### **Brev till kommuner**



1989-08-17

Till  
kommunens planchef  
(eller motsvarande)

## INSTITUTIONEN FÖR LANTBRUKSTEKNIK

På Sveriges lantbruksuniversitet har ett projekt just startats som ska undersöka förutsättningarna för halmeldade fjärrvärmeverk i landet. I Danmark är halm en tämligen vanlig energikälla och därifrån får vi ny teknik och erfarenheter från området.

Främst lämpar sig mindre tätorter omgivna av jordbruksbygd med stråsäd. Priserna stiger kraftigt med ökande transportavstånd för halmen. Tätorterna bör ha ett planerat eller befintligt fjärrvärmenät. Även större industrier, sjukhus och liknande passar för halmeldning. I Danmark är värmeverken av storleken 2-16 MW.

Den del av projektet som berör Mälardalens kommuner kommer jag att utföra som examensarbete och jag är angelägen om att få samarbeta med Er. De frågor jag önskar svar på är:

- Har kommunen en energiförsörjningsplan?  
I så fall skulle jag gärna vilja ha en kopia av densamma.
- Finns ett energibolag?
- Finns ett planerat eller befintligt fjärrvärmenät i någon del av kommunen? Var?
- Har kommunen ett intresse för biobränslen och då i synnerhet halm?
- Finns ovan nämnda förutsättningar för halmeldning i någon del av kommunen? I vilken tätort?

Svaren på dessa frågor kommer att ligga till grund för en inventering av potentialen för halmeldning i området. Det är möjligt att jag behöver kontakta kommunen igen för vidare diskussion. Vem bör jag då vända mig till?

Vänliga hälsningar

*Mona Sahlberg*  
/Mona Sahlberg/

## **Bilaga 2**

### **Lista över kontaktade kommuner**

De kommuner som kontaktades gällande projektet är länsvis:

Stockholms län:

Botkyrka kommun  
Ekerö kommun  
Haninge kommun  
Huddinge kommun  
Nynäshamns kommun  
Salems kommun  
Sigtuna kommun  
Södertälje kommun  
Tyresö kommun  
Upplands-Bro kommun  
Upplands-Väsby kommun  
Vallentuna kommun  
Värmdö kommun  
Österåkers kommun

Uppsala län:

Enköpings kommun  
Håbo kommun  
Norrtälje kommun  
Tierps kommun  
Uppsala kommun  
Östhammars kommun

Södermanlands län:

Eskilstuna kommun  
Flens kommun  
Katrineholms kommun  
Nyköpings kommun  
Oxelösunds kommun  
Strängnäs kommun  
Vingåkers kommun

Västmanlands län:

Arboga kommun  
Hallstahammars kommun  
Heby kommun  
Kungsörs kommun  
Köpings kommun  
Sala kommun  
Surahammars kommun  
Västerås kommun